

REF AP



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 101 52 892 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**G 03 G 15/08**

21 Aktenzeichen: 101 52 892.2  
22 Anmeldetag: 26. 10. 2001  
43 Offenlegungstag: 8. 5. 2003

DE 101 52 892 A 1

71 Anmelder:  
Océ Printing Systems GmbH, 81379 München, DE  
74 Vertreter:  
Schaumburg und Kollegen, 81679 München

72 Erfinder:  
Höllig, Uwe, Dipl.-Ing., 81825 München, DE;  
Schulmeister, Peter, Dipl.-Ing., 85276 Pfaffenhofen,  
DE; Selinger, Ralf, Dipl.-Ing., 81929 München, DE;  
Maeß, Volkhard, Dipl.-Phys. Dr., 85435 Erding, DE

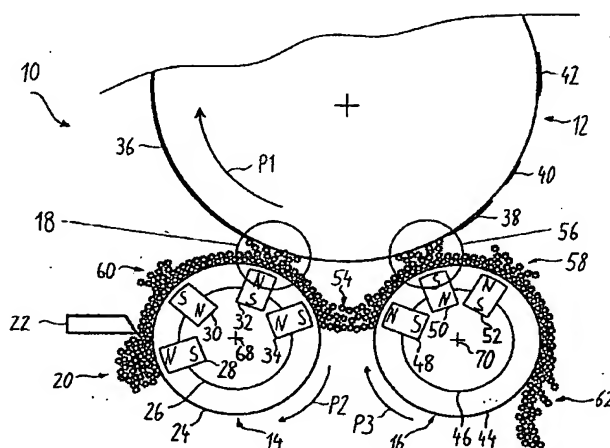
56 Entgegenhaltungen:  
DE 39 40 079 C2  
DE 32 49 767 C2  
DE 32 41 819 C2  
DE 41 05 262 A1  
DE 32 46 940 A1  
US 41 42 165  
JP 2000-267 397 A mit Abstract und  
Computerüberse-  
tzung des JPO;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Trägerelementen in Druckern oder Kopierern unter Anwendung von Magnetfeldern

57 Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Reinigung der Oberflächen von Applikatorwalzen (12), Fotoleitertrommeln, Transferbändern und Fotoleiterbändern durch Magnetwalzenanordnungen (14, 16). Weiterhin betrifft die Erfindung Verfahren und Anordnungen zur Reinigung von Magnetwalzen (24, 44), auf deren Oberflächen Tonerteilchen haften. Bei einer ersten Anordnung wird eine Rakel (82) in einem Abstand zur Oberfläche der Walze (24, 44) angeordnet. Bei einer anderen Anordnung wird eine Magnetstatoranordnung mit zwei in einem Abstand zueinander angeordneten Magnetelementen (142, 144) genutzt, deren Pole (N, N) im Wesentlichen in die gleiche Richtung wirken.



BEST AVAILABLE COPY

DE 101 52 892 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung, bei der eine Tonieranlageeinheit elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelementes anlagert. Zumindest ein Teil der angelagerten Tonerteilchen wird von dem ersten Trägerelement auf ein zweites Trägerelement übertragen. Eine Reinigungseinheit entfernt verbleibende Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement. Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Reinigen einer Walze von Tonerteilchen in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer, auf deren Oberfläche ein Teilchengemisch aus elektrisch geladenen Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen gefördert wird. Weiterhin sind Verfahren zum Betreiben eines elektrografischen Druckers oder Kopierers und zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer angegeben.

[0002] Bei elektrografischen Druckern oder Kopierern werden Bildentwicklungsverfahren genutzt, die elektrostatische Ladungsbilder auf Oberflächen, z. B. Ladungsbilder auf einem Fotoleiter, über einen Luftspalt oder in direktem Kontakt mit triboelektrisch geladenem Toner entwickeln, der sich auf der Oberfläche eines Applikatorelementes befindet. Ein solches Applikatorelement kann z. B. als Walze oder als Endlosband ausgeführt sein. Die Tonerteilchen werden vor der Übertragung auf das Applikatorelement triboelektrisch geladen. Bei bekannten Druckern oder Kopierern wird ein Zweikomponentengemisch aus Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen erzeugt. Das Zweikomponentengemisch wird im Drucker oder Kopierer gemischt, so dass die Tonerteilchen an den Trägerteilchen reiben, wodurch sie triboelektrisch aufgeladen werden.

[0003] Es gehört zum allgemeinen Stand der Technik, Oberflächen mit Tonerteilchen einzufärben, die in einem Zweikomponentengemisch enthalten sind. Eine Magnetwalzenanordnung transportiert das Zweikomponentengemisch in einen Bereich mit geringem Abstand zwischen der Magnetwalzenanordnung und der einzufärbenden Oberfläche, wobei ein Magnetfeld eines Magnelementes auf das Zweikomponentengemisch einwirkt. In diesem Bereich wird eine Magnetbürste ausgebildet, die Trägerteilchen und Tonerteilchen enthält, wobei nur letztere auf die einzufärbende Oberfläche übertragen werden. Die Trägerteilchen werden auf Grund des Magnetfeldes zurückgehalten.

[0004] Die Übertragung der Tonerteilchen von der Magnetwalzenanordnung auf das Applikatorelement erfolgt bei anderen bekannten Druckern oder Kopierern über einen Luftspalt zwischen der Magnetwalze und dem Applikatorelement, der nicht vollständig von der Ansammlung des Zweikomponentengemischs überbrückt wird. Das Übertragen der Tonerteilchen auf die Applikatorelementoberfläche kann durch eine Übertragungshilfsspannung, d. h. durch einen Potentialunterschied zwischen Magnetwalze und Applikatorelement, unterstützt werden. Während eines Bildentwicklungsvorgangs wird der Toner entsprechend einer Ladungsverteilung eines latenten Ladungsbildes von der Applikatorelementoberfläche über einen Luftspalt oder durch direkten Kontakt auf die ladungsbildtragende Oberfläche, z. B. auf die Oberfläche einer Fotoleitertrommel oder eines Fotoleiterbandes, übertragen. Entsprechend dem latenten Ladungsbild verbleiben Tonerteilchen auf der Oberfläche des Applikatorelements in Form eines Bildnegativs des entwickelten Ladungsbildes. Vor einem erneuten Auftrag einer geschlossenen homogenen Toner-schicht auf das Applikatorelement müssen die auf dem Applikatorelement zurückgebliebenen Tonerteilchen von dem Applikatorelement entfernt werden. Die unbedruckte Fläche einer Druckseite mit

Text beträgt durchschnittlich etwa 95% der Gesamtfläche. Somit muss beim Drucken einer solchen durchschnittlichen Druckseite etwa 95% der auf das Applikatorelement angelagerten Tonerteilchenmenge von diesem wieder entfernt werden. Je nach Art des einzufärbenden Druckbildes sind 0 bis 100% der Tonerteilchenmenge vom Applikatorelement wieder zu entfernen.

[0005] Bei Drucksystemen mit hoher Druckgeschwindigkeit erfolgt die Reinigung des Applikatorelementes mit Hilfe bekannter Reinigungsvorrichtungen nur unzureichend. Nach mehrmaligem Anlagern von Tonerteilchen auf dem Applikatorelement und nach nicht vollständigem Reinigen der nach dem Einfärben des latenten Ladungsbildes auf dem Applikatorelement verbleibenden Tonerteilchen bilden diese eine ungleichmäßig dicke Schicht auf dem Applikatorelement. Die unterschiedlich dicke inhomogene Toner-schicht kann Druckbildstörungen verursachen, wie z. B. den sogenannten Memory-Effekt. Beim Memory-Effekt ist in eingefärbten Bereichen des Druckbildes das vorhergehende Druckbild sichtbar infolge der inhomogenen Toner-schicht auf dem Applikatorelement, die als Druckbild auf ein zu bedruckendes Medium übertragen wird. Für einen qualitativ hochwertigen Druck ist deshalb vor dem erneuten Anlagern von Toner auf dem Applikatorelement ein vollständiges Entfernen der verbliebenen Tonerteilchen erforderlich.

[0006] Wird bei einer Fotoleitertrommel das latente Ladungsbild entwickelt, d. h. entsprechend der Ladungsverteilung mit Tonerteilchen eingefärbt, und wird das Tonerbild auf ein Trägermaterial ungedruckt, so verbleiben einige Reste des Tonerbildes auf der Oberfläche der Fotoleitertrommel zurück. Diese Tonerreste müssen vor dem erneuten Aufbringen eines latenten Ladungsbildes auf die Fotoleitertrommel von dieser entfernt werden.

[0007] Ebenfalls ist es in Druck- oder Kopiervorrichtungen erforderlich, Tonerteilchen von Fotoleiterbändern, Transferbändern und von Magnetwalzen zu entfernen, um den elektrografischen Prozess nicht zu beeinträchtigen und eine hohe Druckqualität zu gewährleisten.

[0008] Bei bekannten Druck- oder Kopiervorrichtungen erfolgt das Reinigen, d. h. das Entfernen der Tonerreste, von Fotoleitertrommeln mit Hilfe von Kunststoffbürsten, die direkten Kontakt mit der Oberfläche der Fotoleitertrommel haben. Dabei tritt Verschleiß sowohl an den Kunststoffbürsten selber als auch an der Fotoleitertrommel auf. Weiterhin werden die zu entfernenden Tonerteilchen einer erheblichen mechanischen Beanspruchung während des Reinigungsprozesses mit solchen Bürsten unterzogen, wodurch die physikalischen Eigenschaften der Tonerteilchen negativ verändert werden.

[0009] Aus der Druckschrift US 4,383,497 ist eine Anordnung zur Reinigung eines Applikatorelementes bekannt, bei der mit Hilfe einer Abstreifklinge, die in direktem Kontakt zur Oberfläche des Applikatorelements steht, die Tonerteilchen von dem Applikatorelement mechanisch abgestreift werden. Die Tonerteilchen werden dabei mechanisch stark beansprucht, d. h. es werden hohe mechanische Druck- und Scherkräfte auf die Tonerteilchen ausgeübt. Die mechanische Beanspruchung der Tonerteilchen führt zu einer negativen Änderung der physikalischen Eigenschaften oder sogar zu einem Funktionsverlust des Tonermaterials, wodurch bei einer Wiederverwendung dieser Tonerteilchen zum Entwickeln nachfolgender Druckbilder Druckbildstörungen auftreten können. Solche Klingen sind z. B. aus Kunststoff, Metall oder aus mit Keramik beschichteten Metall hergestellt. Der direkte Kontakt zwischen Klinge und Applikatorelement bewirkt vor allem bei der Klinge einen hohen Verschleiß. Der Verschleiß ist in Bereichen der Klinge unterschiedlich, wo-

durch bei einer verschlissenen Klinge eine ungleichmäßige Reinigung des Applikatorelements erfolgt. Bei Hochleistungsdrucksystemen muss diese Klinge häufig ausgetauscht werden. Durch die mechanische Reibung zwischen Klinge und Applikatorelement kann außerdem die Oberfläche des Applikatorelementes beschädigt werden. Eine solche Beschädigung kann die Funktion des Applikatorelementes insgesamt beeinträchtigen.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtungen sowie Verfahren zum Betreiben elektrografischer Druck- oder Kopiervorrichtungen anzugeben, bei denen eine hohe Druckqualität erreicht wird, wobei eine geringe Beanspruchung des Teilchengemisches aus ferromagnetischen Trägerteilchen und elektrisch geladenen Tonerteilchen erfolgt. Weiterhin sind Vorrichtungen und Verfahren zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer anzugeben, die einen wartungsfreien Betrieb der Vorrichtungen zum Reinigen gewährleisten.

[0011] Diese Aufgabe wird für eine elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, 44 oder 46 für ein Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 17, 45 oder 49 für eine Vorrichtung zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer durch die Merkmale des Anspruchs 18 oder 31 sowie für Verfahren zum Reinigen einer Walze mit den Merkmalen des Anspruchs 30 oder mit den Merkmalen des Anspruchs 43 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird bei einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 mit Hilfe des Magnetfeldes erreicht, dass sich an der Oberfläche der Walze eine von dieser Oberfläche abstehende Ansammlung aus Trägerteilchen gebildet wird. Die Trägerteilchen haben das Bestreben sich in Richtung der Magnetfeldlinien auszurichten und aneinander zu fügen, wobei sie mehrere stachelförmige Anordnungen bilden. Diese Anordnungen aus Trägerteilchen bilden eine erhabene Ansammlung nach Art eines linsenförmigen Buckels, der sich aufwölbt. Die solche erhabene Ansammlung von Trägerteilchen wird auch als Magnetbürste bezeichnet. Die Magnetbürste berührt die Oberfläche des ersten Trägerelementes.

[0013] Die Trägerteilchen der Magnetbürste reiben an dieser Oberfläche, wodurch die Tonerteilchen vom Trägerelement abgerieben und entfernt werden. Das Entfernen der Trägerteilchen erfolgt nahezu ohne Verschleiß. Die mechanische Beanspruchung, sowohl der ferromagnetischen Trägerteilchen als auch der elektrisch geladenen Tonerteilchen, ist bei einer solchen Reinigungsvorrichtung gegenüber bekannten elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtungen erheblich reduziert. Die für den elektrografischen Prozess relevanten physikalischen Eigenschaften des Teilchengemisches aus ferromagnetischen Trägerteilchen und elektrisch geladenen Tonerteilchen bleiben über einen längeren Zeitraum konstant. Die vom Trägerelement entfernten Tonerteilchen können dadurch wiederverwendet werden. Ein sogenannter Memory-Effekt, bei dem in eingefärbten Bereichen des Druckbildes das vorhergehende Druckbild infolge einer inhomogenen Tonschicht sichtbar ist, wird durch die gründliche Reinigung des Trägerelementes vor dem erneuten Einfärben vermieden. Trägerelemente können Walzen und/oder Bänder sein.

[0014] Bei einer Weiterbildung der Erfindung wird als erstes Trägerelement ein Applikatorelement und als zweites Trägerelement ein Fotoleiter eingesetzt. Dadurch wird er-

reicht, dass das Applikatorelement mit Hilfe der Toneranlagerungseinheit mit Tonerteilchen eingefärbt wird, wobei ein Teil der Tonerteilchen von dem Applikatorelement auf den Fotoleiter entsprechend dem auf dem Fotoleiter befindlichen latenten Ladungsbild übertragen werden und die auf dem Applikatorelement verbleibenden Tonerteilchen von diesem entfernt werden. Durch die Kombination des Applikatorelementes und des Fotoleiters ist eine gleichmäßige Schichtdicke der Tonerteilchen des Druckbildes gewährleistet, wodurch qualitativ hochwertige homogene Druckbilder mit einer gleichmäßigen Druckintensität erzeugt werden.

[0015] Bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist das erste Trägerelement ein Fotoleiter und das zweite Trägerelement ein zu bedruckendes Trägermaterial oder ein Transferelement. Der Fotoleiter wird entsprechend seinem latenten Ladungsbild mit Tonerteilchen eingefärbt, und das Tonerbild wird auf das zu bedruckende Trägermaterial oder das Transferelement umgedruckt. Die nach dem Umdruck auf dem Fotoleiter verbleibenden Tonerteilchen werden mit Hilfe der Reinigungseinheit von dem Fotoleiter entfernt. Dadurch wird erreicht, dass der Fotoleiter nach einem Druck- oder Kopiervorgang vor einem weiteren Druck- oder Kopiervorgang vollständig von Tonerteilchen gereinigt ist und Memory-Effekte im nachfolgenden Druckbild vermieden werden.

[0016] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Drehrichtung der Walze gleich der Drehrichtung des ersten Trägerelementes. Gegenüber einer entgegengesetzten Drehrichtung der Walze zur Bewegungsrichtung des ersten Trägerelementes ist die Reinigungswirkung erhöht, da mit Hilfe der Walze mehr ferromagnetische Trägerteilchen zur Aufnahme von Tonerteilchen an dem ersten Trägerelement vorbeigeführt werden, die die Oberfläche des ersten Trägerelementes berühren und die auf ihr haftenden Tonerteilchen entfernen. Zusammen mit der Walze werden die Trägerteilchen, die sich auf deren Oberfläche befinden, gedreht und somit durch die Drehbewegung der Walze in deren Umfangsrichtung transportiert. Eine raue und/oder strukturierte Walzenoberfläche begünstigt diesen Transport der Trägerteilchen.

[0017] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Achsen der Pole des Magnetelementes radial zur Drehachse der Walze ausgerichtet. Dadurch wird erreicht, dass das Magnetfeld des Magnetelementes eine besonders große Kraft auf die ferromagnetischen Trägerteilchen in dem Bereich ausübt, indem der der Umfangsfläche der Walze zugewandte Pol des Magnetelementes einen geringen Abstand zur Walzenoberfläche hat. Durch diese Kraft werden die Trägerteilchen an den Feldlinien des Magnetelementes ausgerichtet und zumindest teilweise vorübergehend in diesem Bereich gehalten, so dass durch die Konzentration der Trägerteilchen und deren Ausrichtung eine erhabene Ansammlung, eine sogenannte Magnetbürste, gebildet wird. Der Abstand zwischen Trägerelement und Walze ist vorzugsweise kleiner gleich der Höhe der Magnetbürste auf der Walze. Der Abstand zwischen der Walze und dem ersten Trägerelement wird vorzugsweise im Bereich zwischen 0,1 und 7 mm eingestellt.

[0018] Es ist bei einem weiteren Beispiel der Erfindung auch möglich, dass die Menge der auf der Oberfläche der Walze geförderten ferromagnetischen Trägerteilchen einen vorgegebenen Anteil an Tonerteilchen enthält, wodurch zum Reinigen der Walze ein Teilchengemisch aus Trägerteilchen und Tonerteilchen genutzt wird. Somit lassen sich auch Teilchengemische aus Trägerteilchen und Tonerteilchen zum Reinigen einsetzen, die zuvor z. B. zum Einfärben eines Trägerelementes genutzt worden sind. Die Toneranlagerungseinheit überträgt Tonerteilchen eines Zweikomponen-

tengemisches aus elektrisch geladenen Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen auf das erste Trägerelement. Dieses Zweikomponentengemisch wird der Walze der Reinigungseinheit nach dem Übertragen von zumindest einem Teil der Tonerteilchen auf das erste Trägerelement zugeführt. Das der Reinigungseinheit zugeführte Teilchengemisch nimmt die auf dem ersten Trägerelement verbliebenen Tonerteilchen auf. Dadurch wird erreicht, dass das Teilchengemisch in der elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung nur einmal aufbereitet werden muss. Es wird zuerst zum Tonerantrag und anschließend zur Reinigung genutzt.

[0019] Bei einer anderen Ausführungsform wird das Teilchengemisch von der Toneranlagerungseinheit zur Reinigungseinheit mit Hilfe eines Magnetfeldes von mindestens einem Magnetelement übertragen. Durch die Kraft des Magnetfeldes auf die ferromagnetischen Trägerteilchen werden diese zusammen mit den an den ferromagnetischen Trägerteilchen befindlichen Tonerteilchen von der Toneranlagerungseinheit zur Reinigungseinheit transportiert.

[0020] Alternativ oder zusätzlich dazu kann das Übertragen des Teilchengemisches von der Toneranlagerungseinheit zur Reinigungseinheit mit Hilfe eines zwischen der Toneranlagerungseinheit und der Reinigungseinheit angeordneten Führungselementes erfolgen. Ein solches Führungselement kann z. B. ein Führungsblech oder eine Fördereinrichtung, wie z. B. ein Transportband oder ein Schneckenförderer, sein. Dadurch wird sichergestellt, dass das Teilchengemisch kontinuierlich von der Toneranlagerungseinheit zur Reinigungseinheit übertragen wird.

[0021] Werden als Magnetelemente Permanentmagnete eingesetzt, so wird für die Magnetelemente keine Versorgungsenergie benötigt. Weiterhin sind Permanentmagnete preiswert und in nahezu beliebigen Formen herzustellen. Die der Oberfläche der Walze zugewandte Seite der Magnetelemente kann dadurch z. B. gekrümmt ausgeführt werden, so dass die Bauform der Walzenanordnung noch kompakter gestaltet werden kann. Werden mehrere Magnetelemente im Inneren der Walze angeordnet, deren Pole jeweils etwa radial zur Drehachse ausgerichtet sind, so können mehrere Magnetbürsten mit Hilfe dieser Magnetelemente auf der Oberfläche der Walze gebildet werden. Die Übertragung von Toner- und/oder Trägerteilchen kann somit in der Druck- oder Kopiervorrichtung einfach, kostengünstig und verschleißfrei erfolgen.

[0022] Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird zwischen der Toneranlagerungseinheit und dem ersten Trägerelement eine erste Potentialdifferenz und/oder zwischen der Reinigungseinheit und dem ersten Trägerelement eine zweite Potentialdifferenz erzeugt. Dadurch wird erreicht, dass die Übertragung der Tonerteilchen von der Toneranlagerungseinheit zum ersten Trägerelement bzw. vom ersten Trägerelement zur Reinigungseinheit mit einfachen Mitteln erfolgt. Mit Hilfe der Potentialdifferenzen ist eine einfache Übertragung der Tonerteilchen zwischen verschiedenen Elementen mit geringem konstruktiven Aufwand kostengünstig möglich. Durch diese Potentialdifferenz wird das Entfernen der Tonerteilchen vom ersten Trägerelement unterstützt, wodurch alle Tonerteilchen vollständig vom Trägerelement entfernt werden.

[0023] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung ist das Erzeugen von qualitativ hochwertigen Druckbildern einfach und kostengünstig möglich. Der Antrag der Tonerteilchen an Trägerelemente und die Reinigung der Trägerelemente mit Hilfe von Magnetwalzen erfolgt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren nahezu verschleißfrei.

[0024] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist

eine Vorrichtung zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer angegeben. Diese Vorrichtung hat eine Rakel, die in einem Abstand zur Oberfläche einer Walze angeordnet ist, auf deren Walzenoberfläche ein Teilchengemisch aus ferromagnetischen Trägerteilchen und elektrisch geladenen Tonerteilchen gefördert wird. Ein Magnetelement ist im Bereich der Rakel statisch, d. h. ortsfest in Bezug auf die Rakel, im Inneren der Walze derart angeordnet, dass die Trägerteilchen im Bereich in Drehrichtung der Walze gesehen vor der Rakel eine auf der Walzenoberfläche erhabene Ansammlung, d. h. eine Magnetbürste, bilden. Die Trägerteilchen der Ansammlung reiben bei einer Drehbewegung der Walze auf deren Oberfläche. Durch diese Vorrichtung ist es einfach möglich, einen hohen Reinigungsgrad der zu reinigenden Walze zu erreichen. Eine solche Vorrichtung ist einfach und kostengünstig herzustellen. Der Verschleiß der Reinigungselemente und der Walze wurde gegenüber bekannten Reinigungsvorrichtungen für Walzen erheblich reduziert.

[0025] Die Rakel streift bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung zumindest ein Teil des auf der Walze befindlichen Teilgemisches ab. Das Magnetfeld des Magnetelementes hält Teile des durch die Rakel abgesteiften Teilchengemisches im Bereich vor der Rakel. Durch die Drehbewegung der Walze und durch die fest positionierte Rakel wird das Teilchengemisch im Bereich vor der Rakel verwirbelt. Dadurch wird erreicht, dass auch Tonerteilchen, die sich direkt auf der Walzenoberfläche befinden, durch die Verwirbelung des Teilchengemisches im Bereich der Rakel, vor allem durch die Verwirbelung der Trägerteilchen, mechanisch von der Oberfläche der Walze abgerieben werden. Die abgeriebenen Tonerteilchen werden vom Teilchengemisch im Bereich vor der Rakel aufgenommen. Dadurch werden auch Tonerteilchen, die sich unmittelbar auf der Oberfläche der Walze befinden, von dieser gelöst und können so beseitigt werden. Das negative Ändern von physikalischen Eigenschaften der Walze durch eine krustenförmige Schicht aus Tonerteilchen auf der Walzenoberfläche wird somit einfach und kostengünstig verhindert. Eine Schicht aus Tonerteilchen auf der Walzenoberfläche hat eine elektrische Isolationswirkung und schränkt die Wirkung einer Potentialdifferenz zwischen der Walzenoberfläche und weiteren Elementen, wie z. B. weiteren Walzen und Bändern des Druckers oder Kopierers, ein oder verhindert diese Wirkung. Solche Potentialdifferenzen werden z. B. zum Übertragen elektrisch geladener Tonerteilchen in Druckern oder Kopierern genutzt.

[0026] Vorteilhaft ist es weiterhin, die Achse der Pole des Magnetelementes radial zur Drehachse der Walzenanordnung auszurichten. Dadurch sind auf der Walzenoberfläche Bereiche mit hoher magnetischer Feldstärke, in denen sich auf der Oberfläche der Walze erhabene Ansammlungen aus Tonerteilchen und Trägerteilchen, sogenannte Magnetbürsten, bilden. Vorteilhaft ist es auch, mehrere Magnetelemente im Inneren der Walze ortsfest anzuordnen. Die Achsen der Pole sind jeweils radial ausgerichtet, wobei die Pole nebeneinanderliegender Magnetelemente in etwa entgegengesetzt ausgerichtet sind. Dadurch wird erreicht, dass zwischen nebeneinanderliegenden Magnetelementen ein starkes magnetisches Feld ausgebildet wird.

[0027] Wird bei einer anderen Ausführungsform die Rakel in der unteren Walzenhälfte angeordnet, so kann das Teilchengemisch an der Rakel einfach nach unten fallen. Der Abtransport des Teilchengemisches an der Rakel ist somit einfach möglich. Das nach unten fallende Teilchengemisch kann z. B. in einem unter der Walze angeordneten Auffangbehälter gesammelt oder direkt in einen sogenannten Gemischsumpf des Druckers oder Kopierers fallen, in

dem sich das Zweikomponentengemisch befindet, und anschließend dem elektrografischen Druck- oder Kopierprozess wieder zugeführt werden.

[0028] Bei einer weiteren Ausführungsform hat die äußere Umfangsfläche der Walze eine Rauigkeit im Bereich 1 bis 5000  $\mu\text{m}$ . Dadurch wird erreicht, dass das auf der Walzenoberfläche zu transportierende Teilchengemisch eine für den Transport ausreichende Haftung hat und dass das Teilchengemisch mit einfachen Mitteln wieder von der Oberfläche entfernt werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Walzenoberfläche profiliert sein, um einen Schlupf des Teilchengemischs auf der Walzenoberfläche zu reduzieren und einen kontinuierlichen Transport des Teilchengemischs bei einer Drehbewegung der Walze zu gewährleisten.

[0029] Es ist vorteilhaft, die Oberfläche der Walze mit Hilfe eines Flammsspritzverfahrens herzustellen. Mit Hilfe des Flammsspritzverfahrens kann einfach und kostengünstig eine Oberfläche der Walze mit einer geeigneten Rauigkeit hergestellt werden. Wird die Walzenoberfläche und/oder zumindest ein Teil der rotierenden hohlen Walze aus Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer, leitfähigem Kunststoff und/oder einem Kunststoff mit einer leitfähigen Schicht hergestellt, so kann die Oberfläche der Walze mit einem eingestellten Potential beaufschlagt werden, um z. B. das Übertragen von Tonerteilchen auf diese Walze bzw. von dieser Walze zu unterstützen. Auch lassen sich Walzen aus diesen Materialien einfach und kostengünstig herstellen.

[0030] Der Abstand zwischen Rakel und Walzenoberfläche wird bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung im Bereich von 0,05 bis 6 mm eingestellt. Ein solcher Abstand gewährleistet einen geringen Verschleiß von Rakel und Walze sowie eine zuverlässige Reinigung der Walze von auf der Walzenoberfläche festgesetzten Tonerteilchen.

[0031] Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer wird erreicht, dass die Reinigung der Walze mit geringem Aufwand gründlich erfolgt. Zusätzliche Hilfsenergie wird dazu nicht benötigt. Mit Hilfe des Verfahrens ist weiterhin eine kompakte Bauweise des Druckers oder Kopierers möglich, wobei das Verfahren durch den Abstand zwischen Rakel und Walzenoberfläche für die Walze und für die Rakel nahezu verschleißfrei durchführbar ist. Dieses Verfahren zur Reinigung der Walze lässt sich für verschiedene Teilchengemische aus Tonerteilchen und Trägerteilchen einsetzen. Auch bleibt die Reinigungswirkung einer solchen Anordnung bestehen, wenn sich die physikalischen Eigenschaften des Teilchengemischs ändern.

[0032] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung lässt sich mit Hilfe einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer die Walze von auf der Oberfläche der Walze abgelagerten Tonerteilchen mit geringem Aufwand zuverlässig reinigen. Im Inneren der Walze sind zwei Magnetelemente statisch angeordnet, von denen jeweils ein Pol zur Walzenoberfläche hin gerichtet ist, so dass sie annähernd in die gleiche Richtung wirken. Die Magnetelemente sind in Drehrichtung der Walze gesehen in einem Abstand zueinander derart angeordnet, dass die Trägerteilchen an den Magnetelementen verharren und erhabene Ansammlungen, sogenannte Magnetbürsten, bilden, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze auf deren Oberfläche reiben. Die Reinigungsvorrichtung entfernt zuverlässig die an deren Oberfläche haftenden Tonerteilchen und benötigt im elektrografischen Drucker oder Kopierer keinen zusätzlichen Platz, da die Magnetelemente im Inneren der Walze angeordnet sind.

[0033] Die Vorrichtung arbeitet verschleißfrei und bewirkt eine zusätzliche triboelektrische Aufladung des Toners.

Zum Betreiben der Vorrichtung ist Hilfsenergie nicht erforderlich. Weiterhin ist die Vorrichtung für verschiedene Teilchengemische aus Tonerteilchen und Trägerteilchen geeignet. Die Reinigung erfolgt auch bei einer Änderung der physikalischen Eigenschaften eines in einer Druck- oder Kopiereinrichtung genutzten Teilchengemisches zuverlässig. Mit zunehmender Nutzungsdauer treten solche Änderungen durch mechanische Beanspruchung der Tonerteilchen auf. Die dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Pole der beiden Magnetelemente sind gleichartig, d. h. die Magnetfelder dieser Pole wirken in etwa in die gleiche Richtung, so dass zwischen den Magnetelementen auf der Walzenoberfläche eine geringe Feldstärke vorhanden ist. Die Feldvektoren der Magnetfelder haben in diesem Bereich auf der Walzenoberfläche einen entgegengesetzten Richtungssinn, so dass dort bei etwa gleichartigen Magnetelementen keine resultierende Feldstärke vorhanden ist. An den Magnetelementen verharnt das Teilchengemisch auf der Walzenoberfläche und bildet erhabene Ansammlungen, in denen bei einer Drehbewegung der Walze eine rotierende walzenförmige Bewegung innerhalb des Teilchengemischs erzeugt wird. Das Teilchengemisch reibt bei dieser Bewegung die an der Walzenoberfläche haftenden Tonerteilchen ab.

[0034] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung sind die Magnetelemente derart angeordnet, dass mindestens ein Teil der Trägerteilchen in einem Teilbereich zwischen den zwei Magnetelementen durch die Magnetfelder der Magnetelemente auf die Trägerteilchen wirkenden Kräfte von der Walzenoberfläche gelöst wird, wobei das Teilchengemisch im Bereich der Magnetelemente bei einer Drehbewegung der Walze besonders gut verwirbelt wird. Dadurch wird erreicht, dass Tonerteilchen, die sich auf der Walzenoberfläche befinden, von dieser gelöst und vollständig abgerieben werden, wobei die mechanische Beanspruchung des Teilchengemischs gering ist. Die physikalischen Eigenschaften des Teilchengemischs bleiben gleich. Die auf der äußeren Umfangsfläche der Walze elektrostatisch angelagerten Tonerteilchen können bei dieser Ausführungsform besonders wirksam entfernt werden. Bei einer Drehbewegung der Walze wird in die Bereiche auf der Walzenoberfläche Trägerteilchen nachgeführt, wodurch auch ein Teil des in diesen Bereichen verharrenden Teilchengemischs weitertransportiert wird. Mit diesem Teilchengemisch werden auch die abgeriebenen Tonerteilchen abtransportiert, so dass ein Austausch des verharrenden Teilchengemischs stattfindet.

[0035] Auch ist es vorteilhaft, die Achsen der Pole der Magnetelemente radial zur Drehachse auszurichten, da dadurch eine maximale Feldwirkung der im Inneren der Walze statisch, d. h. ortsfest, angeordneten Magnetelemente auf die Trägerteilchen erzielt wird.

[0036] Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist zusätzlich zu den Magnetelementen eine Rakel im vorbestimmten Abstand zur Walzenoberfläche angeordnet. Vorteilhafter ist es dabei, die Rakel in Drehrichtung der Walze nach dem ersten und zweiten Magnetelement in der Nähe des zweiten Magnetelements anzuordnen. Auch ist es vorteilhaft, die Rakel in der unteren Walzenhälfte anzuordnen. Die Verwirbelung des Teilchengemischs zum Abreiben der Tonerteilchen von der Oberfläche der Walze und das Trennen des Teilchengemischs von der Walzenoberfläche erfolgt durch das Anordnen der Rakel wirkungsvoll und mit geringem konstruktiven Aufwand.

[0037] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform hat die äußere Umfangsfläche der Walze eine Rauigkeit im Bereich von 1 bis 5000  $\mu\text{m}$ . Die Rauigkeit der Walzenoberfläche kann durch Flammsspritzen mit einer hohen Qualität kostengünstig hergestellt werden, wobei eine Schicht erzeugt

wird, die Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer, leitfähigen Kunststoff und/oder einen Kunststoff mit einer leitfähigen Schicht enthält. Dadurch kann die Oberfläche der Walze mit einem eingestellten Potential beaufschlagt werden, um z. B. das Übertragen von Tonerteilchen auf diese Walze bzw. von dieser Walze zu unterstützen. Auch lassen sich Walzen und Oberflächen aus diesen Materialien einfach und kostengünstig herstellen.

[0038] Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, die benachbarten Kanten der beiden Magnetelemente in einem Abstand im Bereich von 0,01 bis 10 mm anzuordnen, da bei diesem Abstand eine besonders gründliche Reinigung erfolgt. Dieser Abstandsbereich ist jedoch von der Feldstärke der eingesetzten Magnetelemente, von der Umfangsgeschwindigkeit der Walze, von dem verwendeten Teilchengemisch, vor allem von den verwendeten Trägereilchen, sowie vom Abstand zwischen dem Magnetelement und der äußeren Umfangsfläche der Walze abhängig. Die Reinigungsvorrichtung kann an die Betriebsbedingungen des Druckers oder Kopierers durch Verändern des Abstandes zwischen den Magnetelementen und/oder durch den Einsatz von Magnetelementen mit anderen Feldstärken einfach angepasst werden.

[0039] Die bei dieser Reinigungsvorrichtung eingesetzte Walze kann weitere Magnetelemente zum Erzeugen von auf der Walzenoberfläche erhabene Teilchenansammlungen, von sogenannten Magnetbürsten, enthalten. Die Magnetelemente sind bei weiteren vorteilhaften Ausführungsformen Permanentmagnete. Dies ist besonders vorteilhaft, da für Permanentmagnete im Unterschied zu Elektromagneten keine Hilfsenergie benötigt wird.

[0040] Durch ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer erfolgt eine gründliche und verschleißfreie Reinigung der Walze. Zum Reinigen sind keine weiteren Zusatzaggregate erforderlich, wodurch zum Reinigen kein zusätzlicher Platz für die Reinigungseinrichtung benötigt wird. Die Tonerteilchen werden zudem durch den Reinigungsprozess triboelektrisch aufgeladen. Die Reinigung der Walze erfolgt nahezu verschleißfrei.

[0041] Bei einer erfindungsgemäßen elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung sowie bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung ist es möglich, ein erstes Trägerelement mit Toner einzufärben und dieses Trägerelement von Tonerresten mit Hilfe einer Walzenanordnung einer Reinigungseinheit zu reinigen. Die Tonerreste werden von dieser Walzenanordnung mit Hilfe einer Rakel-Magnetelement-Anordnung entfernt. Dadurch wird verhindert, dass Tonerteilchen an der Oberfläche der Walzenanordnung dauerhaft angelagert werden und eine krustenförmige Schicht bilden, die elektrostatische Wirkungen behindert und somit den elektrografischen Prozess beeinträchtigt. Der elektrografische Druck- oder Kopiervorgang kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung und bei dem erfindungsgemäßen Verfahren in hoher Qualität und mit hoher Geschwindigkeit durchgeführt werden. Eine solche elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung lässt sich durch den einfachen kompakten Aufbau kostengünstig herstellen.

[0042] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung und bei einem weiteren erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung ist es mit geringem Aufwand möglich, qualitativ hochwertige Druckbilder auf einfache Art und Weise herzustellen, wobei die mechanische Beanspruchung des Toners relativ gering ist. Durch die Reinigung des ersten Trägerelementes und der zur Reinigung genutzten Walzenanordnung ist ein qualitativ

hochwertiges Druckbild auch bei längerem Einsatz der Druck- oder Kopiervorrichtung gewährleistet, wobei Tonerteilchen, die an der Oberfläche der Walze haften von dieser durch eine Magnetelementanordnung von dem Teilchengemisch auf der Oberfläche der Walze abgerieben werden. Dadurch wird verhindert, dass Tonerteilchen auf der Oberfläche der Walze dauerhaft angelagert werden, durch die elektrostatische Vorgänge behindert und somit der elektrographische Prozess beeinträchtigt wird. Die physikalischen Eigenschaften der Walzenanordnung und des Tonergermisches können durch die Vorrichtung oder das Verfahren über einen großen Zeitraum konstant gehalten werden.

[0043] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung wird eine Rakel in einem vorbestimmten Abstand zur Walzenoberfläche im Bereich des zweiten Magnetelements oder in Drehrichtung der Walze gesehen nach den zwei Magnetelementen ortsfest angeordnet. Die walzenförmige Bewegung innerhalb des Teilchengemisches aus Trägereilchen und Tonerteilchen im Bereich der Magnetelemente auf der Walzenoberfläche wird durch die Rakel verstärkt, wobei im Bereich vor der Rakel zumindest Teile des Tonerteilchen, die sich auf der Walzenoberfläche festgesetzt haben, von dieser abgerieben und losgelöst werden.

[0044] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen erläutert. Darin zeigen:

[0045] Fig. 1 eine Anordnung zum Anlagern und Entfernen von Toner an bzw. von einer Applikatorelementoberfläche, wobei zum Anlagern und zum Entfernen ein Teilchengemisch aus ferromagnetischen Trägereilchen und elektrisch geladenen Tonerteilchen dient;

[0046] Fig. 2 eine weitere Anordnung zum Anlagern und Entfernen von Toner ähnlich der in Fig. 1 gezeigten Anordnung;

[0047] Fig. 3 die Anordnung aus Fig. 1, wobei elektrische Potentiale der Walzenoberflächen dargestellt sind;

[0048] Fig. 4 eine Anordnung zum Reinigen eines Applikatorelementes mit Hilfe einer Magnetwalzenanordnung, wobei zum Reinigen der Magnetwalzenanordnung eine Rakel-Magnetelement-Vorrichtung dient;

[0049] Fig. 5 eine Anordnung zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes auf einer Fotoleitertrommel mit Hilfe einer Magnetwalzenanordnung sowie eine Rakel-Magnetelement-Vorrichtung zum Reinigen der Magnetwalzenanordnung;

[0050] Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel für die Konfiguration des Magnetstators und der Rakel, bei der die Oberfläche der Magnetwalzenanordnung von Tonerteilchen gereinigt wird;

[0051] Fig. 7 die Bewegungen innerhalb des Teilchengemisches im Bereich der Magnetwalze bei der in Fig. 5 gezeigten Anordnung;

[0052] Fig. 8 eine Anordnung zum Entfernen der Tonerteilchen von einer Magnetwalze mit Hilfe einer Magnetanordnung aus zwei Magnetelementen, wobei die Magnetwalze zum Entfernen einer homogenen Tonererschicht auf eine Applikatorwalze dient;

[0053] Fig. 9 eine Anordnung zum Entfernen der Tonerteilchen von einer Magnetwalze mit Hilfe einer Magnetanordnung aus zwei Magnetelementen, wobei die Magnetwalze zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes auf einem Fotoleiter dient;

[0054] Fig. 10 ein Ausführungsbeispiel für die Konfiguration des Magnetstators des Walzensystems aus Fig. 9 zum Erzielen des Reinigungseffektes auf der Walzenoberfläche;

[0055] Fig. 11 das Ausbilden von Magnetbürsten an den Magnetelementen sowie die Bewegungen innerhalb des



Teilchengemisches auf der Walzenoberfläche, die durch die Pfeile neben dem Gemisch angedeutet sind;

[0056] Fig. 12 die Feldverteilung im magnetischen Nahfeld direkt auf der Walzenoberfläche des in Fig. 10 gezeigten Magnetwalzensystems; und

[0057] Fig. 13 die Feldverteilung im magnetischen Fernfeld im Abstand von ca. 9 mm von der Walzenoberfläche des in Fig. 10 gezeigten Magnetwalzensystems.

[0058] In Fig. 1 ist eine Anordnung 10 zur Toneranlage an eine Applikatorwalze 12 mit Hilfe einer ersten Magnetwalzenanordnung 14 gezeigt, wobei zum Anlagern des Toners an die Applikatorwalze 12 ein Teilchengemisch aus elektrisch geladenen Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen, ein sogenanntes Zweikomponentengemisch, verwendet wird. Eine derartige Applikatorwalze 12 dient in einem Drucker oder Kopierer zum Transport von Tonerteilchen. Im folgenden werden die Tonerteilchen auch allgemein als Toner bezeichnet. Applikatorwalzen werden insbesondere zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes auf einem Fotoleiterelement mit Toner genutzt, wobei die Oberfläche der Applikatorwalze mit einer gleichmäßigen Toner-schicht versehen wird. Die gleichmäßige Toner-schicht wird an dem latenten Ladungsbild des Fotoleiterelements vorbeigeführt, wobei in den einzufärbenden Bereichen des latenten Ladungsbildes die Tonerschicht von der Applikatorwalze auf das Fotoleiterelement übertragen wird.

[0059] Zum Übertragen von Tonerteilchen auf die Oberfläche der Applikatorwalze 12 wird aus dem Zweikomponentengemisch eine sogenannte Magnetbürste zwischen der ersten Magnetwalzenanordnung 14 und der Applikatorwalze 12 ausgebildet. Im Inneren einer drehbaren, hohlen Walze 24 der Anordnung 14 befinden sich auf einem Stator 26 längliche Magnetelemente 28, 20, 32, 34, deren nach außen gerichtete Pole in Umfangsrichtung gesehen sich abwechseln. Die ferromagnetischen Trägerteilchen werden an jedem Magnetelement 28, 20, 32, 34 durch die Kraftwirkung des Magnetfeldes entlang der Magnetfeldlinien angeordnet und ausgerichtet, wobei auf der Oberfläche der Walze 24 im Bereich der nach außen weisenden Pole der Magnetelemente 28 bis 34 eine von der Walzenoberfläche 24 abste-hende Ansammlung von Trägerteilchen und der an ihnen haftenden Tonerteilchen entsteht. Eine derartige abste-hende Ansammlung von Trägerteilchen wird aufgrund der bürsten-artigen Gestalt als Magnetbürste bezeichnet.

[0060] Der ersten Magnetwalzenanordnung 14 wird im Bereich 20 ein aufbereitetes Zweikomponentengemisch mit einem vorbestimmten Gewichtsanteil an Tonerteilchen zugeführt, wobei die Tonerteilchen triboelektrisch aufgeladen sind. Der Gewichtsanteil des Toners liegt typischerweise im Bereich von 2% bis 8%. Das Zuführen des Zweikomponentengemischs erfolgt z. B. durch eine nicht dargestellte Schaufelradanordnung. Eine in einem vorbestimmten Abstand zur ersten Magnetwalzenanordnung 14 angeordnete Dosierkette 22 erzeugt eine gleichmäßige Schicht des Zweikomponentengemisches 20 auf der äußeren Oberfläche der Walze 24.

[0061] Die ersten Magnetwalzenanordnung 14 enthält wie erwähnt die eine rotierende hohle Walze 24, in deren Inneren ein Magnetwalzenstator 26 angeordnet ist, der die Magnetelemente 28, 30, 32, 34 enthält. Die Längsachsen der Magnetelemente 28, 30, 32, 34 sind in radialer Richtung ausgerichtet, wobei Nordpol N und Südpol S nebeneinanderliegender Magnetelemente 28, 30, 32, 34 in Umfangsrichtung gesehen jeweils aufeinander folgen. Die Magnetelemente 28, 30, 32, 34 sind stabförmige Permanentmagnete und erstrecken sich über die gesamte Walzenbreite. Bei dieser Ausführungsform ist der Abstand zwischen jedem der Permanentmagnete 28, 30, 32, 34 und der inneren Oberflä-

che der Walze 24 im Bereich von 0,2 bis 1 mm eingestellt, wobei sich zwischen jedem der Permanentmagnete 28, 30, 32, 34 und der äußeren Umfangsfläche der Walze 24 ein Abstand im Bereich von 1,2 mm bis 3 mm ergibt. Im Bereich der Magnetbürste 18 ist idealerweise ein konstantes Tonerangebot im Zweikomponentengemisch vorhanden. Die Tonerteilchen an den Trägerteilchen der Magnetbürste 18 lagern sich auf der Oberfläche der Applikatorwalze 12 als gleichmäßige Toner-schicht 36 an. Ein durch eine Potentialdifferenz zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 12 und der Walze 24 erzeugtes elektrisches Feld übt eine Kraft auf die elektrisch geladenen Tonerteilchen aus, durch die die Tonerteilchen von den Trägerteilchen gelöst und auf der Applikatorwalze 12 angelagert werden. Diese elektrostatischen Vorgänge werden später noch näher erläutert.

[0062] Die Applikatorwalze 12 wird an einem nicht dargestellten Fotoleiter vorbeigeführt. Entsprechend dem latenten Ladungsbild des Fotoleiters werden Bereiche der Toner-schicht 36 über einen Luftspalt oder im direkten Kontakt zwischen der Applikatorwalze 12 und dem Fotoleiter auf diesen übertragen. Die nicht auf den Fotoleiter übertragenen Bereiche 38, 40, 42 der Toner-schicht 36 bilden das Bildnegativ zum latenten Ladungsbild und müssen von der Applikatorwalze 12 entfernt werden. Die Reinigung erfolgt durch eine zweite Magnetwalzenanordnung 16.

[0063] Diese zweite Magnetwalzenanordnung 16 hat ebenso wie die erste Magnetwalzenanordnung 14 eine rotierende hohle Walze 44 und einen Magnetwalzenstator 46, der stabförmige Magnetelemente 48, 50, 52 enthält, die als Permanentmagnete ausgeführt und radial ausgerichtet sind. Die Drehrichtung der Applikatorwalze 12 ist mit dem Pfeil P1, die Drehrichtung der Walze 24 mit dem Pfeil P2 und die Drehrichtung der Walze 44 mit dem Pfeil P3 angedeutet. Das Zweikomponentengemisch wird im Bereich 54 von der Oberfläche der Walze 24 auf die Oberfläche der Walze 44 mit Hilfe des Magnetfeldes der Magnetelemente 34 und 48 übertragen. Die ferromagnetischen Trägerteilchen werden mit an ihnen elektrostatisch haftenden Tonerteilchen bei einer Drehung der Walze 24 im resultierenden magnetischen Feld zwischen dem Südpol S des Permanentmagneten 34 und dem Nordpol N des Permanentmagneten 48 transportiert.

[0064] Der Gewichtsanteil der Tonerteilchen am Zweikomponentengemisch im Bereich 54 ist gegenüber dem im Bereich 20 zugeführten aufbereiteten Zweikomponentengemisch infolge der Tonerübertragung auf die Applikatorwalze 12 verringert. Dieses Zweikomponentengemisch mit reduziertem Toneranteil wird auf der Oberfläche der Walze 44 zum Bereich 56 weiter transportiert.

[0065] Das im Bereich 56 wirksame Magnetfeld des Magnetelements 50 erzeugt eine Magnetbürste. Im Bereich 56 ist der Abstand zwischen Walze 44 und Applikatorwalze 12 relativ gering. Die Magnetbürste im Bereich 56 enthält das Zweikomponentengemisch mit reduziertem Toneranteil. Die Tonerreste 38, 40, 42 werden auf Grund der Potentialdifferenz zwischen den Oberflächen der Walze 44 und der Applikatorwalze 12 elektrostatisch und durch Reiben der Magnetbürste auf der Oberfläche der Applikatorwalze 12 von dieser gelöst und in Richtung der Walze 44 transportiert. Das Zweikomponentengemisch der Magnetbürste 56 berührt die Oberfläche der Applikatorwalze 12 und reibt die Tonerteilchen zusätzlich von der Oberfläche der Applikatorwalze 12 ab. Am Magnetelement 52 der zweiten Magnetwalzenanordnung 16 sowie am Magnetelement 30 der ersten Magnetwalzenanordnung 14 sind weitere Magnetbürsten 58, 60 ausgebildet. Nach dem Reinigen der Oberfläche der Applikatorwalze 12 mit Hilfe der Magnetbürste im Bereich 56 wird das Zweikomponentengemisch auf der Ober-

fläche der Walze 44 weitertransportiert und im Bereich 62 von der Walze 44 der zweiten Magnetwalzenanordnung 16 gelöst und danach in einer nicht dargestellten Auffangvorrichtung gesammelt und dem elektrografischen Prozess des Druckers oder Kopierers wieder zugeführt, in dem die Anordnung 10 einbezogen ist. Bei anderen Ausführungsformen fällt das Teilchengemisch direkt in einen sogenannten Gemischsumpf, in dem das Zweikomponentengemisch wieder aufbereitet wird.

[0066] In Fig. 2 ist eine Anordnung 64 ähnlich der Anordnung 10 aus Fig. 1 dargestellt. Gleiche Elemente haben gleiche Bezugszeichen. Im Unterschied zu der Anordnung 10 aus Fig. 1 wird zum Übertragen des Zweikomponentengemisches im Bereich 54 ein Führungselement 66 genutzt. Ein solches Führungselement 66 ist z. B. als ein Führungsblech ausgebildet. Die Drehachse 68 der ersten Magnetwalzenanordnung 14 ist in vertikaler Richtung gesehen oberhalb der Drehachse 70 der zweiten Magnetwalzenanordnung 16 angeordnet. Das Führungselement 66 ist schräg angeordnet, so dass das Zweikomponentengemisch von der ersten Magnetwalzenanordnung 14 zur zweiten Magnetwalzenanordnung 16 auf einer geneigten Ebene gleiten oder rutschen kann. Bei größeren Walzenabständen oder bei einer waagerechten Anordnung der Drehachsen 68, 70, kann es vorteilhaft sein, anstatt eines Führungselements 66 auch eine Fördereinrichtung, z. B. ein Transportband oder ein Schaufelrad, zwischen der ersten Magnetwalzenanordnung 14 und der zweiten Magnetwalzenanordnung 16 vorzusehen.

[0067] In Fig. 3 ist die in Fig. 1 dargestellte Anordnung 10 mit den im Betriebszustand eingestellten elektrischen Potentialen der Walzenoberflächen gezeigt. Die Oberfläche der Applikatorwalze 12 hat gegenüber einem Massepotential als Bezugspotential eine Potentialdifferenz DC1, die äußere Oberfläche der Walze 24 hat gegenüber dem Massepotential eine Potentialdifferenz DC2 und die äußere Oberfläche der Walze 44 hat gegenüber dem Massepotential eine Potentialdifferenz DC3. Bei der in Fig. 3 gezeigten Anordnung wird ein negatives Tonersystem verwendet. Die Potentialdifferenz DC1 ist unter Berücksichtigung des Vorzeichens bei einem negativen Tonersystem kleiner als die Potentialdifferenz DC2 und die Potentialdifferenz DC3 größer als die Potentialdifferenz DC1 einzustellen.

[0068] Wird hingegen bei einer anderen Ausführungsform ein positives Tonersystem bei der in Fig. 3 gezeigten Anordnung eingesetzt, so ist unter Berücksichtigung des Vorzeichens die Potentialdifferenz DC1 kleiner als die Potentialdifferenz DC2 und die Potentialdifferenz DC3 kleiner als die Potentialdifferenz DC1 einzustellen.

[0069] Bei der Anordnung nach Fig. 3 mit negativem Tonersystem sind die Potentialdifferenzen zum Bezugspotential auf DC1 = 500 Volt, DC2 = 100 Volt und DC3 = 700 Volt eingestellt. Die Potentialdifferenzen werden von Gleichspannungsquellen 72, 74, 76 erzeugt. Bei anderen Ausführungsformen ist es jedoch auch möglich, eines dieser Potentiale DC1, DC2, DC3 auf Bezugspotential zu legen und die Spannung der anderen beiden Gleichspannungsquellen entsprechend zu wählen. Auch sind in Bezug auf das Massepotential negative Spannungen möglich. Bei anderen Ausführungsbeispielen sind auch andere eingestellte Potentiale DC1, DC2, DC3 der Oberflächen der Walzen 12, 24, 44 gegenüber dem Bezugspotential möglich. Die einzustellenden Potentiale hängen vor allem von der Zusammensetzung des Tonermaterials, von den Abständen zwischen den Walzen 12, 24, 44 sowie von den Walzenmaterialien ab. Die elektrostatischen Vorgänge, die durch die eingestellten Potentiale DC1, DC2, DC3 erreicht werden, sind vor allem von der sich aus den Potentialen DC1, DC2, DC3 ergebenden Potentialdifferenz (DC1-DC2) zwischen den Oberflächen

der Applikatorwalze 12 und der Magnetwalzenanordnung 14 und von der Potentialdifferenz (DC1-DC3) zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 12 und der Magnetwalzenanordnung 16 unter Berücksichtigung des Vorzeichens abhängig.

[0070] Mit einer in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Anordnung ist es möglich, ein nahezu verschleißfreies System zum Auftragen und Reinigen von Toner auf bzw. von Walzen 12 einfach und kostengünstig herzustellen. Die zu reinigende Walze 12, z. B. eine Applikatorwalze oder eine Fotoleiterwalze, wird beim Reinigungsprozess nicht oder nur sehr gering mechanisch beansprucht. Dies wird vor allem durch die direkte Aufnahme des Toners 38, 40, 42 in das Zweikomponentengemisch erreicht. Auch die mechanische Beanspruchung des Toners ist durch die direkte Aufnahme der Tonerteilchen in das Zweikomponentengemisch gering oder nicht vorhanden. Auch tritt bei dem Auftragen und/oder Reinigen nur eine sehr geringe Wärmeentwicklung auf. In einem Druck- oder Kopiergerät mit einer Anordnung nach den Fig. 1 bis 3 lassen sich Teilchengemische aus Tonerteilchen und Trägerteilchen mit unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften, d. h. mit unterschiedlichen Tonerparametern einsetzen, wodurch ein großer Arbeitsbereich hinsichtlich dieser Parameter des Teilchengemisches möglich ist. Auch sind keine speziellen Zusatzstoffe für die Reinigungsvorrichtung erforderlich, wie sie z. B. bei Reinigungssystemen mit Klingen erforderlich sind, bei denen dem Toner zusätzliche Wachse beigemengt werden müssen.

[0071] Bei einer in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Anordnung erfolgt somit nicht nur die Einfärbung der Applikatorwalzenoberfläche elektrostatisch mit Hilfe einer Magnetwalzenanordnung 14, sondern auch deren Reinigung. Die in der Beschreibung zur Fig. 3 erläuterten elektrischen Potentiale DC1, DC2, DC3 und die sich aus diesen zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 12 und der Walze 44 ergebende Potentialdifferenz erzeugt ein elektrisches Feld zwischen den Walzen 12, 44, dessen Kraft auf die Tonerteilchen in Richtung der Walze 44 bzw. in Richtung des Zweikomponentengemischs auf der Walzenoberfläche wirkt. Der Toner kann dabei in direktem Kontakt mit dem Zweikomponentengemisch von der Applikatorwalze 12 entfernt werden oder über einen Luftspalt zwischen Applikatorwalze 12 und Magnetwalzenanordnung 16 zum Zweikomponentengemisch auf der Oberfläche der Magnetwalzenanordnung 16 übertragen werden.

[0072] In Fig. 4 ist eine Anordnung zum Reinigen einer Applikatorwalze 78 mit Hilfe eines Magnetwalzensystems 80 mit einer rotierenden hohlen Walze 81 dargestellt. Diese Anordnung enthält auch eine Reinigungsvorrichtung mit Magnetelementen 96, 98 und einer Rakel 82 zum Reinigen der äußeren Oberfläche der Walze 81. Auf der Oberfläche einer Applikatorwalze 78 befinden sich zu entfernende Tonerteilchen 79. Das Magnetwalzensystem 80 ist in einem vorbestimmten Abstand zur Applikatorwalze 78 angeordnet und hat einen Magnetwalzenstator 84, auf dem Permanentmagnete 86 bis 100 in gleichem Abstand zueinander auf einer Kreisbahn um die Drehachse 127 des Magnetwalzensystems 80 angeordnet sind. Die Achse der Pole N, S jedes einzelnen Permanentmagneten 86 bis 100 ist radial zur Drehachse 127 ausgerichtet, d. h. der Nordpol N oder der Südpol S jedes Permanentmagneten 86 bis 100 ist der Oberfläche der Walze 81 des Magnetwalzensystems 80 zugewandt.

[0073] Im Bereich 102 werden der Walze 81 ferromagnetische Trägerteilchen als reine Trägerteilchen oder mit Hilfe eines Teilchengemischs aus Trägerteilchen und Tonerteilchen zugeführt. Diese Zufuhr von Trägerteilchen kann z. B. von einem zweiten nicht dargestellten Walzensystem zur



Toneranlagerung an das Applikatorelement 78 erfolgen, wie dies bereits bei den Fig. 1 und 2 erläutert worden ist. Jedoch können diese Trägeteilchen bei anderen Ausführungsbeispielen dem Magnetwalzensystem 80 auch aus einem Vorratsbehälter zugeführt werden.

[0074] Die Magnetfelder der ortsfesten Permanentmagnete 88, 90, 92, 94 bilden an der Oberfläche der Walze 81 Magnetbürsten 104, 106, 108, 110, 112 aus Trägeteilchen aus. Der Permanentmagnet 90 ist im Bereich mit dem geringsten Abstand zwischen Applikatorwalze 78 und Magnetwalzensystem 80 angeordnet. Die an der Oberfläche der Walze 81 ausgebildete Magnetbürste 106 reibt auf der Oberfläche der Applikatorwalze 78, wodurch die zu entfernenden Tonerteilchen 79 abgerieben werden. Die Tonerteilchen 79 lagern sich an die Trägeteilchen der Magnetbürste 106 an. Das Loslösen der Tonerteilchen 79 von der Oberfläche der Applikatorwalze 78 und das Anlagern dieser Tonerteilchen an die Trägeteilchen der Magnetbürste 106 wird weiterhin durch die Kraft eines elektrischen Feldes auf die Tonerteilchen 79 und von den auf der Oberfläche der Applikatorwalze 12 reibenden Teilen beeinflusst. Dieses elektrische Feld entsteht aufgrund der Potentialdifferenz DC zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 78 und der Walze 81, die mit Hilfe einer Gleichspannungsquelle 116 eingestellt ist.

[0075] Die Drehrichtungen der Applikatorwalze 78 und der Walze 81 sind, wie durch die Pfeile P4 und P5 angedeutet, gleich. Dadurch wird erreicht, dass eine große Menge ferromagnetischer Trägeteilchen an der zu reinigen Applikatorwalze 12 im Bereich der Magnetbürste 106 an der Applikatorwalze 78 vorbeigeführt wird, wobei mit Hilfe der Magnetbürste 106 auch eine mechanische Bürstenwirkung auf die Oberfläche der Applikatorwalze 78 ausgeübt wird, durch die Tonerteilchen von der Oberfläche abgerieben werden. Die Umfangsgeschwindigkeiten der Applikatorwalze 78 und des Magnetwalzensystems 80 sind etwa gleich groß.

[0076] Bei anderen Ausführungsbeispielen ist die Umfangsgeschwindigkeit des Magnetwalzensystems 80 kleiner oder größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Applikatorwalze 78. Bei weiteren Ausführungsbeispielen sind die Drehrichtungen der Applikatorwalze 78 und des Magnetwalzensystems 80 einander entgegengesetzt, so dass z. B. die Drehrichtung des Magnetwalzensystems 80 entgegengesetzt der Drehrichtung gemäß dem Pfeil P5 gerichtet ist. Dadurch wird erreicht, dass die mechanische Beanspruchung der Trägeteilchen und Tonerteilchen im Bereich der Magnetbürste 106 weiter verringert wird. Bei einer Anordnung mit entgegengesetzter Drehrichtung zum Pfeil P5 sind die Elemente der Anordnung, d. h. der Bereich 102 sowie die Rakel 82 an der Geraden durch die beiden Drehachsen der Applikatorwalze 78 und des Magnetwalzensystems 80 gespiegelt anzuordnen. Die weiteren Magnetbürsten 104, 108, 110, 112 bilden sich dann ebenfalls an den an dieser Geraden gespiegelt angeordneten Permanentmagneten 92, 88, 86, 100 aus.

[0077] Die im Bereich der Magnetbürste 106 von der Applikatorwalze 78 entfernten Tonerteilchen werden von den Trägeteilchen dieser Magnetbürste aufgenommen und in Drehrichtung des Magnetwalzensystems 80 abtransportiert. Der Permanentmagnet 96 ist in Drehrichtung P5 des Magnetwalzensystems 80 kurz vor der Rakel 82 angeordnet. Die Schneide der Rakel 82 ist in einem vorbestimmten Abstand von der Oberfläche der Walze 81 angeordnet, wodurch bei einer Drehbewegung des Magnetwalzensystems 80 ein Teil des Teilchengemisches aus Trägeteilchen und Tonerteilchen von der Oberfläche des Magnetwalzensystems 80 abgestreift wird.

[0078] Aufgrund der auf die ferromagnetischen Träger-

teilchen des Teilchengemisches durch das Magnetfeld des Permanentmagneten 96 wirkende Kraft bildet sich nicht nur eine Magnetbürste unmittelbar am Nordpol N des Permanentmagneten 96 auf der Oberfläche der Walze 81, sondern es werden zusätzlich mit Hilfe der Rakel 82 abgestreifte Trägeteilchen im Bereich 112 gehalten, so dass sich eine Traube aus Trägeteilchen und Tonerteilchen im Bereich vor der Rakel 82 bildet. Diese Traube wird auch als stehendes Teilchengemisch bezeichnet. Die Kraftwirkung auf die Trägeteilchen wird mit zunehmendem Abstand vom Permanentmagneten 96 geringer, wodurch Teile des Zweikomponentengemisches im unteren Bereich 114 der Traube in einen nicht dargestellten Auffangbehälter zur Wiederaufarbeitung des Teilchengemisches fallen. Bei einer Drehbewegung der hohlen Walze 81 werden die Trägeteilchen und Tonerteilchen im Bereich 112 vermischt und verwirbelt, so dass das Teilchengemisch bei einer Drehbewegung der Walze 81 auf ihrer Oberfläche reibt, wodurch Tonerteilchen, die direkt auf der Oberfläche der Walze 81 haften, von dieser abgerieben werden. Die Bewegungsvorgänge innerhalb der Traube, d. h. im Bereich 112, werden weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 7 noch näher erläutert. Bei anderen Ausführungsformen fällt das Teilchengemisch direkt in einen sogenannten Gemischsumpf, in dem das Zweikomponentengemisch aufbereitet wird.

[0079] In Fig. 5 ist im wesentlichen die Anordnung aus Fig. 4 dargestellt, die hier jedoch zum Entwickeln eines latenten Ladungsbildes dient, das sich auf der Oberfläche einer Fotoleitertrommel 77 befindet. Auf die Oberfläche der Fotoleitertrommel wird in den einzufärbenden Bereichen eine Tonschicht 118 aufgetragen bzw. angelagert. Der Aufbau der in Fig. 5 dargestellten Anordnung ist ähnlich der in Fig. 4 gezeigten Anordnung zum Reinigen der Applikatorwalze 78. Gleiche Elemente tragen gleiche Bezugszeichen.

[0080] Im Bereich 120 wird dem Magnetwalzensystem ein Zweikomponentengemisch, d. h. ein Teilchengemisch aus Trägeteilchen und Tonerteilchen, zugeführt, bei dem die Tonerteilchen einen Gewichtsanteil im Bereich von 2% bis 8% am Teilchengemisch haben. Wie schon im Zusammenhang mit Fig. 4 beschrieben, wird im Bereich 106 durch den Permanentmagneten 90 eine Magnetbürste ausgebildet. Diese Magnetbürste berührt die Oberfläche der Fotoleitertrommel 77. Auf dieser Oberfläche ist wie bereits erwähnt ein latentes Ladungsbild vorhanden. Die Oberflächen der Fotoleitertrommel 77 hat durch das Ladungsbild in den einzufärbenden Bereichen zu der Walze 81 eine Potentialdifferenz DC, die durch die Gleichspannungsquelle 122 erzeugt wird.

[0081] Bei einem negativen Tonersystem, d. h. bei negativ geladenen Tonerteilchen, ist das Potential der einzufärbenden Bereiche der Fotoleitertrommel 77 gegenüber dem Potential der Oberfläche der Walze 81 positiv einzustellen. Bei einem positiven Tonersystem hingegen ist das Potential der einzufärbenden Bereiche der Fotoleitertrommel 77 gegenüber dem Potential der Oberfläche der Walze 81 negativ einzustellen. Die Potentialdifferenz zwischen den einzufärbenden Bereichen der Fotoleitertrommel 77 und Walze 81 bewirkt das elektrostatische Anlagern von Tonerteilchen 118 auf der Oberfläche der Fotoleitertrommel 77 in den einzufärbenden Bereichen. In den nicht einzufärbenden Bereichen der Fotoleitertrommel 77, dem sogenannten Hintergrundbereich, ist gegenüber den einzufärbenden Bereichen eine entgegengesetzte Potentialdifferenz einzustellen, wodurch eine Kraftwirkung auf die Tonerteilchen in Richtung Walze 81 ausgeübt wird und somit im Hintergrundbereich keine Tonerteilchen angelagert werden. Die Kraftwirkungen auf die Tonerteilchen infolge der Potentialdifferenzen wur-

den bereits in der Figurenbeschreibung zu Fig. 3 erläutert. Die in Fig. 5 dargestellte Rakel-Magnetelement-Anordnung zum Reinigen der Magnetwalzenoberfläche ist bereits in Zusammenhang mit Fig. 4 beschrieben worden.

[0082] In Fig. 6 ist das Magnetwalzensystem 80 vergrößert dargestellt, das bei den in den Fig. 4 und 5 gezeigten Anordnungen eingesetzt ist. Der Abstand zwischen der Schneide der Rakel 82 und der äußeren Oberfläche der Walze 81 ist mit A1 bezeichnet. Dieser Abstand A1 wird abhängig von den physikalischen Eigenschaften des Teilchengemisches im Bereich von 0,05 bis 6 mm eingestellt. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Abstand A1 im Bereich von 0,1 mm bis 4 mm eingestellt. Die Längsachse 123 des am Magnetwalzenstator 84 angeordneten Permanentmagneten 96 ist in einem vorbestimmten Abstand A2 in Drehrichtung der Walze 81 gesehen vor der Schneide der Rakel 82 angeordnet. Dieser Abstand A2 wird abhängig von den physikalischen Eigenschaften des Teilchengemisches und von der Umfangsgeschwindigkeit im Bereich von 0,01 bis 10 mm eingestellt. Ein besonders wirkungsvoller Reinigungseffekt konnte bei einem Abstand im Bereich von 4 mm bis 6 mm erzielt werden.

[0083] Die Längsachsen 123, 124, 125, 126 der Permanentmagnete 86 bis 100, dargestellt durch strichpunktierte Geraden, gehen durch die Drehachse 127, d. h. die Mittelpunkt des Nordpols N und des Südpols S der Permanentmagnete 86 bis 100 liegen annähernd auf den Geraden 123 bis 126. Die Geraden 123 bis 126 haben einen Winkelabstand von 45° voneinander, d. h. die Permanentmagnete 86 bis 100 sind in gleichem Winkelabstand voneinander auf einer Kreisbahn um die Drehachse 127 angeordnet. Zwischen den Permanentmagneten 86 bis 100 und der inneren Oberfläche der Walze 81 ist jeweils ein Abstand im Bereich von 0,2 mm bis 1,5 mm eingestellt. Der Abstand zwischen den Permanentmagneten 86 bis 100 und der äußeren Oberfläche der Walze 81 ergibt sich entsprechend der Materialstärke der Walze 81 und liegt im Bereich von 2,3 mm und 3,5 mm.

[0084] Als besonders günstig hat sich ein Abstand zwischen der der Walze 81 zugewandten Seite der Permanentmagnete 86 bis 100 und der inneren Oberfläche der Walze 81 im Bereich von 0,2 mm bis 1 mm und der äußeren Oberfläche der Walze 81 im Bereich von 2 mm bis 3 mm erwiesen. Bei diesen Abständen werden nicht nur geeignete Magnetbürsten ausgebildet, sondern auch eine traubenförmige Ansammlung des Teilchengemisches im Bereich 112, wie sie in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Jedoch ist der Abstand der zwischen den Permanentmagneten 86 bis 100 und der Oberfläche der Walze 81 abhängig von der Feldstärke der eingesetzten Magnetelemente 86 bis 100, von der Druckgeschwindigkeit der Druck- oder Kopiervorrichtung, vor allem von der Umfangsgeschwindigkeit der äußeren Walzenoberfläche, von den physikalischen Eigenschaften des eingesetzten Toners und besonders von den physikalischen Eigenschaften der Trägereilchen.

[0085] Als Trägereilchenmaterial lassen sich z. B. Ferrite und Eisen einsetzen, wobei insbesondere die magnetische Sättigung des Trägereilchenmaterials bedeutsam ist. Weiterhin ist der Abstand von der Gesamtanordnung der Druck- oder Kopiervorrichtung abhängig. So können auch Abstände eingestellt werden, die außerhalb der genannten Bereiche liegen, wenn die Umfangsgeschwindigkeit erhöht, anderes Toner material eingesetzt, andere Trägereilchenmaterialien genutzt und/oder eine veränderte Gesamtanordnung der Druck- oder Kopiereinrichtung verwendet wird.

[0086] In Fig. 7 ist ein Ausschnitt des Magnetwalzensystems 80 zusammen mit der Rakel 82 dargestellt, wobei die Bewegungen innerhalb des Teilchengemisches, die sich bei einer Drehbewegung der Walze 81 in Richtung des Pfeils P5

ergeben, mit Hilfe der Pfeile P6, P7, P8, P9 dargestellt sind. Auch ist die Anordnung des Teilchengemisches im Bereich 112 gegenüber den Darstellungen der Fig. 4 und 5 detaillierter dargestellt. Am Nordpol N des Permanentmagneten 96 wird durch dessen Magnetfeld eine Magnetbürste 128 ausgebildet. Vor der Schneide der Rakel 82 bildet sich traubenförmig eine Ansammlung des Teilchengemisches aus Tonerteilchen und Trägereilchen, die durch das Magnetfeld des Permanentmagneten 96 in diesem Bereich gehalten werden.

[0087] Zwischen den Magnetbürsten in den Bereichen 110 und 128 wird das Teilchengemisch wie durch Pfeil P6 angedeutet auf der Walzenoberfläche etwa in Umfangsgeschwindigkeit der Walze 81 transportiert. Von der Magnetbürste im Bereich 128 wird das Teilchengemisch in Richtung des Pfeils P7 weiter zur traubenförmigen Ansammlung des Teilchengemisches vor der Rakel 82 transportiert. Wie bereits erläutert, wird ein Teil des Teilchengemisches durch die Feldkräfte der Permanentmagnete 96, 98 traubenförmig im Bereich 130 in Drehrichtung der Walze 81 gesehen vor der Rakel 82 gehalten. Durch die Drehbewegung der hohlen Walze 81 und durch das damit verbundene Zuführen von weiterem Teilchengemisch bildet sich vor der Rakel 82 eine rotierende walzenförmige Bewegung innerhalb des Teilchengemisches aus, die mit Hilfe des Pfeils P8 angedeutet ist.

[0088] Das Teilchengemisch wird im Bereich 130 vor der Rakel 82 umgewälzt, wodurch es an der Oberfläche der Walze 81 reibt. Es reiben vor allem die Trägereilchen, wobei Tonerteilchen von der Walzenoberfläche abgerieben werden, die direkt auf dieser haften. Das Bilden einer elektrisch isolierenden krustenförmigen Schicht und elektrisch isolierender Bereiche aus Tonerteilchen auf der Magnetwalzenoberfläche wird durch das Abreiben der Tonerteilchen von dieser Oberfläche wirkungsvoll verhindert. Elektrostatische Vorgänge, wie z. B. das Übertragen von Tonerteilchen von oder zu der Walze 81 werden somit nicht beeinträchtigt. Abhängig von den Feldkräften der Permanentmagnete 96, 98 bildet sich vor der Rakel 82 eine mehr oder weniger große traubenförmige Ansammlung 130. Diese Ansammlung 130 wird auch als stehendes Teilchengemisch bezeichnet.

[0089] Im unteren Bereich der traubenförmigen Ansammlung 130 sind die auf die Trägereilchen wirkenden Kräfte der Magnetfelder der Permanentmagnete 96, 98 geringer als an der Walzenoberfläche, so dass Teile 114 des Teilchengemisches in Pfeilrichtung des Pfeils P9 in einen nicht dargestellten Auffangbehälter nach unten fallen. Der einzustellende Abstand A2 zwischen dem Permanentmagneten 96 und der Schneide der Rakel 82 ist abhängig von der Umfangsgeschwindigkeit der Walze 81, von der Oberflächenrauigkeit der Walze 81, vom verwendeten Toner, vom verwendeten Trägereilchenmaterial, von der Geschwindigkeit der Druck- oder Kopiervorrichtung und von der Gesamtanordnung der Druck- oder Kopiervorrichtung.

[0090] Die Oberfläche der Walze 81 ist elektrisch leitfähig. Sie kann z. B. Aluminium, Kupfer, Nickel, leitfähigen Kunststoff oder eine Verbindung dieser Materialien, z. B. eine Legierung, enthalten. Bei anderen Ausführungsbeispielen können die Pole N, S der Magnetelemente 86 bis 100 in Form, Ausprägung und Feldstärke variieren. So kann die Form der Magnetelemente 86 bis 100 auch nicht stabförmig sein, so dass nur der der Walzenoberfläche zugewandte Pol N, S in Richtung der Normalen wirkt. Auch können die Magnetelemente 86 bis 100 unterschiedliche Feldstärken haben. Zwischen den Polen N, S nebeneinander angeordneter Permanentmagnete 86 bis 100 mit entgegengesetzter Ausrichtung, z. B. zwischen dem Südpol S des Permanentmagneten 94 und dem Nordpol N des Permanentmagneten 96, bildet sich ein resultierendes magnetisches Feld aus, das

sich durch eine Addition der Feldvektoren der Magnetfelder ergibt. An den Feldlinien des resultierenden Magnetfeldes richten sich die ferromagnetischen Trägerteilchen des Zweikomponentengemisches aus. Der Transport des kontinuierlich angetragenen Teilchengemisches auf der Oberfläche der Walze 81 erfolgt durch deren Drehung.

[0091] Die Walze 81 hat eine Rauigkeit im Bereich von 1 µm bis 5000 µm. Als besonders günstig hat sich erwiesen, die Rauigkeit im Bereich von 10 µm bis 3000 µm einzustellen. Bei dieser Rauigkeit ist ein sicherer Transport des Teilchengemisches gewährleistet, und das Loslösen von Tonerteilchen wird von der Walzenoberfläche nicht behindert. Der Abstand A1 zwischen den Oberflächen der Rakel 82 und der Walze 81 ist vorzugsweise geringer als die Dicke der Schicht des Teilchengemisches vor der Rakel 82. Die Dicke der nach der Rakel 82 verbleibenden Schicht des Teilchengemisches ist durch den Abstand A1 zwischen Walzenoberfläche und Rakelschneide begrenzt und kann durch Verändern des Abstandes A1 eingestellt werden.

[0092] Der durch die Rakel 82 blockierte Teil des Teilchengemisches bildet relativ zur Walze 81 auf deren Oberfläche das stehende Teilchengemisch. Die Kraft, mit der das ferromagnetische Teilchengemisch aus Tonerteilchen und Trägerteilchen auf der Oberfläche der Walze 81 haftet, ist von den ferromagnetischen Eigenschaften des Trägerteilchenmaterials, von der Magnetfeldstärke der Magnetelemente 86 bis 100, vor allem von der Feldstärke der Permanentmagnete 96, 98 und vom Abstand zwischen der Oberfläche der Walze 81 und dem jeweiligen Permanentmagneten 86 bis 100 abhängig.

[0093] Das stehende Teilchengemisch im Bereich 112 bzw. 130 vor der Rakel 82 reibt bei einer Drehbewegung der Walze 81 in Pfeilrichtung P5 auf der äußeren Oberfläche der Walze 81. Durch diese Reibung wird der auf der Oberfläche der Walze 81 haftende Toner abgerieben und durch das Teilchengemisch wieder aufgenommen, wobei die abgeriebenen Tonerteilchen an den Trägerteilchen elektrostatisch haften. Dadurch wird erreicht, dass eine permanente Tonerteilchenschicht auf der Oberfläche der Walze 81 verhindert und der elektrostatische Prozess im Drucker oder Kopierer nicht beeinträchtigt wird.

[0094] Die Anteile des Teilchengemisches, die die Rakel 82 passieren, verbleiben auf der Oberfläche der Walze 81. Bei anderen Ausführungsbeispielen können diese auch durch entsprechende konstruktive Auslegung des Magnetstators 136 von der Walzenoberfläche getrennt und einer Auffangvorrichtung, z. B. dem Gemischsumpf des Druckers oder Kopierers, zugeführt oder zu einem benachbarten Magnetwalzensystem übertragen werden.

[0095] Um die erforderliche mechanische Energie zum Durchführen des Reinigungsprozesses zu reduzieren, ist es möglich, bei anderen Ausführungsformen die äußere Oberfläche der Walze 81 mit einer Beschichtung zu versehen, die eine sehr geringe Oberflächenenergie hat. Eine solche Beschichtung kann z. B. mit Hilfe von Teflon hergestellt werden. Auch kann die gesamte Walze 81 aus einem solchen Material hergestellt sein. Um jedoch den elektrostatischen Prozess nicht negativ zu beeinflussen, sollte eine solche Beschichtung keine elektrisch isolierenden Eigenschaften haben, sondern zum Ladungstransport von und zu der Walze 81 entsprechend leitfähig sein.

[0096] Es sind auch Ausführungsformen möglich, bei denen das hochisolierende Material mit niedriger Oberflächenenergie nur in den Vertiefungen einer rauen Oberfläche der Walze 81 aufgebracht wird. Die verbleibenden leitfähigen Bereiche gewährleisten den erforderlichen Ladungsfluss. Die Anordnung zur Reinigung benötigt keine zusätzlichen Hilfsenergie. Weiterhin wird bei der Reinigung der Toner

durch die Reibungsvorgänge zusätzlich triboelektrisch aufgeladen.

[0097] Die Anordnung zur Reinigung der Oberfläche von Magnetwalzensystemen enthält keine Verschleißteile. Durch den einfachen Aufbau ist auch eine kompakte Ausführung der Reinigungsvorrichtung und der gesamten Druck- oder Kopiervorrichtung möglich. Auch ist es für verschiedene Teilchengemische mit unterschiedlichen Tonerparametern geeignet. Das Magnetwalzensystem 80 kann sowohl Tonerteilchen von Applikatorwalzen 78 und von Fotoleitern entfernen als auch latente Ladungsbilder auf Fotoleitern entwickeln und Applikatorwalzen 78 einfärben. Anstatt einer Applikatorwalze 78 können bei anderen Ausführungsformen auch Applikatorbänder oder Transferbänder eingesetzt werden. Bei weiteren Ausführungsbeispielen werden anstatt der Permanentmagnete andere Magnetelemente, wie z. B. Elektromagnete eingesetzt. Die in den Fig. 4 und 5 dargestellten Anordnungen können z. B. auch bei einer Anordnung nach den Fig. 1 und 2 eingesetzt werden.

[0098] In Fig. 8 ist eine Anordnung zum Reinigen der Oberfläche einer Applikatorwalze 132 dargestellt. Diese Anordnung dient zum Entfernen einer Tonersschicht 133 und Tonerresten von der Oberfläche der Applikatorwalze 132 und enthält eine Magnetwalzenanordnung 134 mit einem Magnetwalzenstator 136, der Permanentmagnete 138, 140, 142, 144 hat und mit einer rotierenden hohlen Walze 162, die mit einer nicht dargestellten Antriebseinheit in Drehrichtung P11 angetrieben wird.

[0099] Die Tonerteilchen der Tonersschicht 133 haften elektrostatisch an der Oberfläche der Applikatorwalze 132. Eine nicht dargestellte Antriebseinheit treibt die Applikatorwalze 132 in Drehrichtung des Pfeils P10 an. Eine Gleichspannungsquelle 160 erzeugt eine Potentialdifferenz DC zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 132 und der Walze 162. Die Kraft des durch die Potentialdifferenz DC erzeugten elektrischen Feldes auf die Tonerteilchen der Tonersschicht 133 ist zur Oberfläche der Walze 162 hin gerichtet.

[0100] Im Bereich 146 werden dem Magnetwalzensystem 134 mit Hilfe einer nicht dargestellten Vorrichtung ferromagnetische Trägerteilchen zugeführt. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann dem Magnetwalzensystem 134 im Bereich 146 auch ein Teilchengemisch aus elektrisch geladenen Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen zugeführt werden.

[0101] Die Ausrichtung der Pole N, S des Magnetelementes 138 ist, wie auch die Ausrichtung der Pole der Magnetelemente 140, 142, 144, radial zur Drehachse 164, d. h. dass jeweils der Nordpol N oder der Südpol S eines Magnetelementes 138, 140, 142, 144 der inneren Oberfläche der Walze 162 zugewandt ist. Das Magnetelement 140 ist im Bereich mit dem geringsten Abstand zwischen der Applikatorwalze 132 und der Walze 162 angeordnet. Werden die Pole N, S als Punkte betrachtet, liegen die Pole N, S des Magnetelementes 140 annähernd auf einer als Strich-Punkt-Linie dargestellten Geraden 166, die die Drehachsen 164, 165 des Magnetwalzensystems 134 und der Applikatorwalze 132 schneidet.

[0102] Die Längsachse des Magnetelementes 138, die die Drehachse 164 schneidet, ist gegenüber der Geraden 166 um ca. 50° entgegen der Drehrichtung P11 der Walze 162 verdreht. Die Längsachse des Magnetelementes 142 ist gegenüber der Geraden 166 um ca. 50° und die Längsachse des Magnetelementes 144 ist gegenüber der Geraden 166 um ca. 100° in Drehrichtung P11 der Walze 162 verdreht. Auch die Längsachsen der Magnetelemente 142 und 144 verlaufen durch die Drehachse 164 des Magnetwalzensystems 134.

[0103] Auf der äußeren Oberfläche der Walze 162 bilden

sich in den Bereichen 148, 150, 152, 154 durch die Magnetfelder der Magnetelemente 138 bis 144 Magnetbürsten. Der Abstand zwischen den äußeren Oberflächen der Walze 162 und der Applikatorwalze 132 ist so eingestellt, dass die durch das Magnetfeld des Magnetelements 140 ausgebildete Magnetbürste im Bereich 150 die Walzenoberfläche der Applikatorwalze 132 berührt. Die Tonerteilchen der Schicht 133 werden von der Oberfläche der Applikatorwalze 132 entfernt und haften an den ferromagnetischen Trägerteilchen der Magnetbürste 150. Wie bereits beschrieben, wird dieser Vorgang von der Potentialdifferenz DC zwischen den Oberflächen der Applikatorwalze 132 und der Walze 162 des Magnetwalzensystems 134 unterstützt, die von der Gleichspannungsquelle 160 erzeugt wird. Die einzustellende Potentialdifferenz DC ist, wie schon in Zusammenhang mit Fig. 7 beschrieben, abhängig von dem eingesetzten Tonersystem.

[0104] Der Transport der Trägerteilchen zwischen den Magnetelementen 138 und 140 erfolgt auf der Oberfläche der Walze 162. Zwischen dem Magnetelement 140 und dem Magnetelement 142 wird das Teilchengemisch aus ferromagnetischen Trägerteilchen und den von der Oberfläche der Applikatorwalze 132 entfernten Tonerteilchen durch die Drehbewegung der Walze 162 in Richtung des Pfeils P11 transportiert.

[0105] Die Magnetfelder der Magnetelemente 142, 144 wirken im wesentlichen in die gleiche Richtung, wobei die Nordpole N der Magnetelemente 142, 144 zur Oberfläche der Walze 162 hin gerichtet sind. Die dem Teilchengemisch zugewandte benachbarten Pole N, N der beiden Magnetelemente 142, 144 sind dadurch gleichartig. Die benachbarten Kanten dieser Magnetelemente 142, 144 sind in Drehrichtung gesehen in einem Abstand im Bereich von 0,01 bis 10 mm zueinander angeordnet, wobei der Anstand zwischen den benachbarten Kanten nicht konstant sein muss. Die Magnetfelder der Magnetelemente 142, 144 überlagern sich, wobei das resultierende magnetische Feld in jedem Punkt des Raumes der resultierende Vektor einer Addition der durch die Magnetelemente 142, 144 erzeugten Feldvektoren ist. Im Bereich zwischen den Magnetelementen 142, 144 auf der Oberfläche der Walze 162 haben die Feldvektoren etwa den gleichen Betrag und sind annähernd entgegengesetzt gerichtet, so dass die resultierende magnetische Feldstärke in diesem Bereich gering ist. In einem Abstand ab etwa 5 mm zur Oberfläche der Walze 162 haben die Feldvektoren den gleichen Betrag, jedoch sind die Richtungen nicht mehr annähernd entgegengesetzt. Im Abstand zwischen 5 mm und 15 mm zur Oberfläche der Walze 162 an einer Symmetrieachse zwischen den Achsen der Pole N, S der Magnetelemente 142, 144 entsteht ein Bereich mit hoher magnetischer Feldstärke und hoher magnetischer Flussdichte, der auch als magnetisches Fernfeld bezeichnet wird.

[0106] Die ferromagnetischen Trägerteilchen werden in Richtung hoher Magnetfeldstärken gezogen. Dies bedeutet, dass die Trägerteilchen entsprechend der resultierenden magnetischen Feldstärke in den Bereich 156 mit hoher magnetischer Feldstärke im Abstand zwischen 5 mm und 15 mm zur Oberfläche der Walze 162 gezogen werden. Bei einer Drehbewegung der Walze 162 werden Trägerteilchen in den Bereich 152 nachgeführt, dann in den Bereich 156 geschoben und im weiteren Verlauf der Magnetbürste im Bereich 154 zugeführt, wobei sie im Bereich 156 auf Grund des resultierenden Magnetfeldes einen Abstand zur Oberfläche der Walze 162 haben. Von der Magnetbürste 154 fällt das Teilchengemisch aus Trägerteilchen und Tonerteilchen im Bereich 158 nach unten in einen nicht dargestellten Auffangbehälter, z. B. in einen sogenannten Gemischsumpf des Druckers oder Kopierers, zur Wiederaufbereitung des Teil-

chengemisches. Während des gesamten Reinigungsvorgangs haften Tonerteilchen an den Trägerteilchen. Die von der Walzenoberfläche abgeriebenen Tonerteilchen haften ebenfalls an den Trägerteilchen und werden zusammen mit diesen transportiert.

[0107] Bei der in Fig. 8 dargestellten Anordnung wird durch die Anordnung der Magnetelemente 138 bis 144 ein Selbstreinigungseffekt der leitfähigen Oberfläche der Walze 162 erreicht. Dieser Selbstreinigungseffekt beruht darauf, dass bei den zwei benachbarten Magnetelementen 142, 144 die Nord- und Südpole N, S annähernd in gleicher Richtung ausgerichtet sind, wodurch auf der Oberfläche der Walze 162 in den Bereichen 152, 154 jeweils ein stehendes Teilchengemisch erzeugt wird, das auf der Oberfläche reibt und Tonerteilchen von dieser löst. Das resultierende Magnetfeld hat zwischen den Magnetelementen 142, 144 auf der Oberfläche der Walze 162 eine geringe resultierende Feldstärke. Der Transport des Teilchengemisches bei der Rotation der Walze 162 erfolgt im Bereich 156 in einem Abstand zur Oberfläche der Walze 162. Das Teilchengemisch verharrt im Bereich der Magnetbürste 152, wodurch der Gemischtransport gehemmt wird. Die Kraft, mit der das Teilchengemisch aus ferromagnetischen Trägerteilchen und elektrisch geladenen Tonerteilchen auf der Oberfläche der Walze 162 haftet, ist direkt von der Magnetfeldstärke der Magnetelemente des Magnetwalzenstators 136 abhängig, vor allem von der des Magnetelementes 142.

[0108] Das auf der Oberfläche der Walze 162 haftende stehende Teilchengemisch reibt in den Bereichen 152, 154 die auf der Oberfläche der Walze 162 haftenden Tonerteilchen ab. Die abgeriebenen Tonerteilchen haften an den Trägerteilchen und fallen mit diesen im Bereich 158 nach unten. Die so gereinigte Oberfläche der Walze 162 gewährleistet, dass der kontinuierliche elektrostatische Prozess im Drucker oder Kopierer nicht beeinträchtigt wird. Aufgrund der Reibung zwischen Trägerteilchen und Tonerteilchen erfolgt weiterhin eine triboelektrische Aufladung der durch den vorangegangenen elektrografischen Prozess teilweise entladenen Tonerteilchen.

[0109] Im magnetischen Fernfeld können die Nordpole N der Magnetelemente 142, 144 als gemeinsamer Nordpol betrachtet werden. Das Teilchengemisch wird in Richtung des Fernfeldes von der Oberfläche der Walze 162 in den Bereich mit hoher magnetischer Feldstärke gezogen, die jedoch geringer ist, als die Feldstärke auf der Walzenoberfläche an den Polen. Dadurch verharrt das Teilchengemisch auf der Walzenoberfläche in den Bereichen an den Polen N, N der Magnetelemente 142, 144 und bildet dort Ansammlungen. In diesen Ansammlungen wird ein Teil des Teilchengemisches durch nachgeführtes Teilchengemisch von der Walzenoberfläche weg gedrängt. Die Magnetfeldstärke nimmt mit dem Abstand zum Magnetelement ab. Das Teilchengemisch wird dann durch das nachgeführte Teilchengemisch weitergeschoben. Die Gestaltung des Magnetwalzenstators 136 und der Anordnung der Magnetelemente 138 bis 144 auf diesem Stator 136 bewirken, dass im Bereich 158 das resultierende Magnetfeld auf der Oberfläche der Walze 162 so ausgebildet ist, dass das Teilchengemisch nach unten fällt.

[0110] Bei anderen Ausführungsformen sind Anordnungen der Magnetelemente vorgesehen, die einen Weitertransport auf der Walze 162 oder eine Übertragung des Teilchengemisches zu einem benachbarten Magnetwalzensystem ermöglichen. Der sich ergebende Abstand des Teilchengemisches zur Oberfläche der Walze 162 im Bereich 156 ist vor allem von der magnetischen Feldstärke der Magnetelemente 142, 144, dem Abstand zwischen den Nordpolen N dieser Magnetelemente 142, 144 und der äußeren Oberfläche der

Walze 162, der Dicke und dem Material der Walze 162, der Rauigkeit der Walze 162 und der Umfangsgeschwindigkeit der Walze 162 abhängig.

[0111] Das Abfallen des Teilchengemisches im Bereich 158 erfolgt dann, wenn die zur Walze 162 tangentiale Zentrifugalkraft, die durch die Rotation der Walze 162 hervorgerufen wird, gegenüber der radial wirkenden magnetischen Kraft auf das Teilchengemisch überwiegt. Eine Übertragung an ein benachbartes Magnetwalzensystem erfolgt dann, wenn durch die Magnetkonfiguration ein ausreichend großer magnetischer Fluss zwischen dem benachbarten Walzensystem und dem Magnetwalzensystem 134 hergestellt wird.

[0112] Das stehende Teilchengemisch an den in etwa in gleiche Richtung wirkenden Nordpolen N der Magnetelemente 142, 144 wird bei einer Drehbewegung der Walzen 132, 162 durch neu zugeführtes Teilchengemisch ersetzt und somit ständig ausgetauscht. Eine kontinuierliche Anreicherung des stehenden Teilchengemisches mit Toner erfolgt nicht. Zum Reduzieren der erforderlichen, auf das Teilchengemisch wirkenden mechanischen Energie während des Reinigungsprozesses kann die Walze 162 mit einer Beschichtung versehen werden, die eine sehr niedrige Oberflächenenergie hat, z. B. mit Teflon. Jedoch sollte keine geschlossene Beschichtung eingesetzt werden, die elektrisch isolierend ist, um den elektrostatischen Prozess nicht zu behindern. Zum Ladungstransport von und zu der Walze 162 muss deren Oberfläche elektrisch leitfähig sein.

[0113] Bei alternativen Ausführungsformen können auch hochisolierende Materialien mit niedriger Oberflächenenergie in den Vertiefungen einer rauen Oberflächenstruktur der Walze 162 eingebracht werden. Die verbleibenden leitfähigen Bereiche der Walze 162 gewährleisten dann den erforderlichen Ladungsfluss. Bei der in Fig. 8 dargestellten Anordnung sind keine Zusatzvorrichtungen zum Entfernen von Tonerresten auf der Walze 162 erforderlich. Somit ist ein sehr kompakter Aufbau des Gesamtsystems möglich. Zusätzliche Hilfsenergie zur Reinigung der Walze 162 ist nicht erforderlich. Die Anordnung hat werden Verschleißteile noch werden Verbrauchsmaterialien benötigt. Dadurch ist sie wartungsarm. Diese Anordnung kann für verschiedene Tonerarten genutzt werden, die unterschiedliche Tonerparameter haben. Bei einer anderen Ausführungsform wird die in Fig. 8 gezeigte Anordnung zum Reinigen einer Magnetwalze 162 genutzt, die zum Einfärben einer Oberfläche dient. Im Teilchengemisch zum Einfärben können falsch geladene Tonerteilchen enthalten sein. Auf Grund der durch eine Potentialdifferenz auf diese Tonerteilchen wirkende Kraft werden diese Tonerteilchen nicht zu der einzufärbenden Oberfläche hin transportiert, sondern haften durch diese Kraft auf der Oberfläche der Magnetwalze 162, auf der sie dann eine elektrisch isolierende Schicht bilden. Durch die erfindungsgemäße Reinigung dieser Magnetwalze 162 wird das Bilden einer solchen Schicht verhindert.

[0114] In Fig. 9 ist eine Anordnung zum Einfärben eines auf einer Fotoleitertrommel 168 angeordneten latenten Ladungsbildes in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer dargestellt. Die Anordnung ist im wesentlichen wie die in Fig. 8 gezeigten. Anordnung zum Reinigen der Applikatorwalze 132 aufgebaut. Gleiche Elemente haben gleichen Bezugszeichen. Die Fotoleitertrommel 168 wird in Richtung des Pfeils P10 bewegt und ist in einem Abstand zu einem Magnetwalzensystem 134 angeordnet. Der Aufbau des Magnetwalzensystems 134 wurde schon im Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben.

[0115] Bei der in Fig. 9 dargestellten Anordnung wird im Bereich 172 ein Zweikomponentengemisch, d. h. ein Teilchengemisch aus Tonerteilchen und Trägerteilchen zugeführt, das einen hohen Gewichtsanteil an Tonerteilchen im

Bereich von 2% bis 8% hat. Im Bereich 150 bildet das Magnetfeld des Magnetelements 140 eine Magnetbürste aus dem Zweikomponentengemisch, die die Oberfläche der Fotoleitertrommel 168 berührt. Auf dieser Oberfläche der Fotoleitertrommel 168 befindet sich ein latentes Ladungsbild, bei dem die mit Toner einzufärbenden Bereiche eine hohe Potentialdifferenz DC zu der Oberfläche der Walze 162 haben. Durch diese Potentialdifferenz DC werden die Tonerteilchen von der Oberfläche der Walze 162 gelöst und auf der Oberfläche der Fotoleitertrommel 168 angelagert.

[0116] Ein Teil der Tonerteilchen des Zweikomponentengemisches, das der Anordnung im Bereich 172 zugeführt wird, wird direkt auf der Oberfläche der Walze 162 angelagert und bildet eine Tonersicht auf der Oberfläche der Walze 162. Ferner werden Tonerteilchen durch die bereits beschriebenen Kraftwirkungen elektrischer Felder auf die Tonerteilchen, z. B. im Hintergrundbereich und bei falsch geladenen Tonerteilchen, auf der Oberfläche der Walze 162 angelagert. Das stehende Teilchengemisch in den Bereichen 152, 154 reibt durch walzenförmige rotierende Bewegungen innerhalb des Teilchengemisches auf der Oberfläche der Walze 162. Die Tonerteilchen auf der Oberfläche werden abgerieben, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben. Das Ausbilden des stehenden Teilchengemisches, der Transport und das Abfallen des Teilchengemisches im Bereich 158 erfolgt ebenfalls wie bei der in Fig. 8 dargestellten Anordnung. Bei der in Fig. 9 gezeigten Anordnung sind insbesondere solche Ausführungsformen möglich, die bereits in Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben worden sind. Der sogenannte Memory-Effekt wird bei einem elektrophotographischen Drucker oder Kopierer mit einer Anordnung nach Fig. 9 durch die Reinigung der Walze 162 wirkungsvoll vermieden.

[0117] In Fig. 10 ist das Magnetwalzensystem 134 nach den Fig. 8 und 9 in einer vergrößerten Darstellung gezeigt. Es sind die zwischen den Achsen 174 bis 177 der Pole N, S der Magnetelemente 138 bis 144 eingeschlossenen Winkel angegeben. Die Achsen 174 bis 177 der Magnetelemente 138 bis 144 haben jeweils einen Winkelabstand von ca. 50° voneinander. Beim Festlegen des Winkelabstandes zwischen den Achsen 176, 177 der Pole N, S der gleich ausgerichteten Magnetelemente 142, 144 ist die magnetische Feldstärke der Magnetelemente 142, 144, die Baugröße der Magnetelemente 142, 144 und der absolute Abstand zwischen den beiden Magnetelementen 142, 144 zu berücksichtigen. Demgemäß kann bei anderen Ausführungsformen der einzustellende Winkel auch einen von 50° stark abweichenden Wert haben, beispielsweise kann dieser Winkel im Bereich zwischen 10° und 100° liegen.

[0118] In Fig. 11 ist ein Ausschnitt des Magnetwalzensystems 134 zusammen mit dem Teilchengemisch aus Tonerteilchen und Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze 162 dargestellt. Die Bewegungen des Teilchengemisches sind an Hand der Pfeile P12 bis P16 zu erkennen. Das Teilchengemisch wird vom Südpol S des Magnetelementes 140 zum Nordpol N des Magnetelementes 142 in Pfeilrichtung des Pfeils P12 auf der Oberfläche der Walze 162 durch deren Drehbewegung transportiert. Wie bereits beschrieben, kommt es infolge der in etwa in gleiche Richtung weisenden Nordpole N der Magnetelemente 142, 144 zum stehenden Teilchengemisch im Bereich des Nordpols N des Magnetelementes 142 auf der Oberfläche der Walze 162.

[0119] Infolge der in Pfeilrichtung P12 nachgeführten Menge des Teilchengemisches auf der Oberfläche der Walze 162 und durch deren Drehbewegung entsteht im stehenden Teilchengemisch auf der Oberfläche der Walze 162 im Bereich 152 eine rotierende walzenförmige Bewegung und eine walzenförmige Verwirbelung und Vermischung inner-



halb des stehenden Teilchengemischs. Die Bewegung des Teilchengemischs im Bereich 152 sind durch den Pfeil P13 zu erkennen. Die Teile des stehenden Teilchengemischs, die in das magnetische Fernfeld im äußeren Bereich 152 der Magnetbürste durch die zunehmende Ansammlung des Teilchengemischs abgedrängt werden und die, wie bereits beschrieben, in Richtung des Pfeils P14 in das gemeinsame magnetische Fernfeld der Magnetelemente 142, 144 gezogen werden, haben im Bereich 156 einen Abstand zur Oberfläche der Walze 162, wobei das Teilchengemisch durch das kontinuierliche Nachfördern im Bereich 152 in Richtung des Pfeils P14 durch den Bereich 156 hin zum Bereich 154 transportiert wird.

[0120] Ein Teil des Teilchengemischs wird im Abstand zur Oberfläche der Walze 162 im Bereich 156 entsprechend dem Pfeil P15 dem Bereich 154 vor dem Nordpol N des Magnetelementes 144 zugeführt. Der verbleibende Teil fällt direkt in einen nicht dargestellten Auffangbehälter, z. B. in einen Gemischsumpf des Druckers oder Kopierers. Auch das Magnetfeld des Magnetelementes 144 erzeugt auf der Oberfläche der Walze 162 im Bereich 154 ein stehendes Teilchengemisch, wobei auch dort eine rotierende walzenförmige Bewegung im Teilchengemisch erfolgt, durch die Tonerteilchen von der Oberfläche der Walze 162 abgerieben werden. Diese rotierende Bewegung innerhalb des stehenden Teilchengemischs ist durch den Pfeil P16 dargestellt.

[0121] Die kontinuierliche Zufuhr des Teilchengemischs in den Bereich 154 bewirkt eine Anhäufung von Teilchen in diesem Bereich 154. Hierbei werden Teilchen in Bereiche mit geringer magnetischer Feldstärke nach außen gedrängt, d. h. weg von der Walzenoberfläche. Die Kraftwirkung des Magnetfeldes nimmt mit zunehmenden Abstand zum Magnetelement 144 ab, und ein Teil des Teilchengemischs im äußeren Bereich 154 der Magnetbürste fällt infolge der Schwerkraft nach unten. Das nach unten fallende Teilchengemisch ist im Bereich 158 dargestellt.

[0122] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel sind die Nord- und Südpole N, S der Magnetelemente 142, 144 entgegengesetzt zu der in Fig. 11 dargestellten Ausrichtung angeordnet, d. h. die Südpole S der Magnetelemente 142, 144 wirken in etwa in dieselbe Richtung und sind der Oberfläche der Walze 162 zugewandt. Die Anordnungen nach den Fig. 1 bis 11 sind Schnittdarstellungen von Walzenanordnungen. Die darin gezeigten Magnetelemente sind vorzugsweise auf der gesamten Breite der jeweiligen Magnetwalze angeordnet. Die Breite der Magnetwalze ist dabei vorzugsweise größer oder gleich der möglichen Druckbreite des Druckers oder Kopierers. Auch können die Magnetelemente aus mehreren Einzelmagneten zusammengesetzt sein. Als Längsachse der Magnetelemente wird in den Figurenbeschreibungen die Achse durch die Pole N, S der Magnetelemente bezeichnet. Bei weiteren Ausführungsformen wirken die Gegenpole N, S der dem Teilchengemisch zugewandten Pole N, S durch die konstruktive Gestaltung der Magnetelemente nicht in die entgegengesetzte Richtung. Durch diese konstruktive Gestaltung kann die Form der erhabenen Ansammlungen des Teilchengemischs, d. h. der Magnetbürsten und der stehenden Teilchengemische, beeinflusst werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel wirken die Pole N, N in etwa in radialer Richtung.

[0123] In Fig. 12 ist die Feldverteilung im magnetischen Nahfeld direkt auf der Oberfläche der Walze 162 des Magnetwalzensystems 134 in einem Polarkoordinatensystem dargestellt. Auf der Achse des Polarkoordinatensystems ist die magnetische Flussdichte angetragen. Die angegebenen Zahlenwerte von 0 bis 1 geben bei einer Multiplikation mit 2000 die magnetische Flussdichte in Gauß an. Bei einer Multiplikation mit 0,2 geben diese Zahlenwerte die magne-

tische Flussdichte in Tesla an. Die Längsachse durch das Magnetelement 140 ist in dem Diagramm die 90°-Achse. Die Ausrichtung des resultierenden magnetischen Feldes, das die magnetische Flussdichte erzeugt, ist durch die im Diagramm neben den Kurven angeordneten Buchstaben N und S gekennzeichnet. Die Flussdichte ist direkt proportional zur magnetischen Feldstärke, wobei die magnetische Flussdichte das Produkt aus absoluter Permeabilität und der magnetischen Feldstärke ist. Im Bereich 152 erzeugt das in Fig. 11 dargestellte Magnetelement 142 auf der Oberfläche der Walze 162 eine maximale magnetische Flussdichte von 1800 Gauß. Auf der Oberfläche der Walze 162 erzeugt das ebenfalls in Fig. 11 dargestellte Magnetelement 144 eine maximale Flussdichte von etwa 1780 Gauß. Im Bereich 156 ergibt sich eine minimale resultierende Flussdichte von etwa 100 Gauß.

[0124] In Fig. 13 ist die Feldverteilung im magnetischen Fernfeld im Abstand von etwa 9 mm zur Oberfläche der Walze 162 dargestellt. Die Skaleneinteilung stimmt mit der Skaleneinteilung des in Fig. 12 dargestellten Diagramms überein. In dem in Fig. 13 dargestellten Diagramm hat das magnetische Fernfeld im Bereich 156 zwischen den Magnetelementen 142, 144 in einem Abstand von etwa 9 mm zur Oberfläche der Walze 162 eine relativ hohe magnetische Flussdichte von bis zu 950 Gauß. Die maximale Differenz der magnetischen Flussdichte im Bereich 156 zwischen der Oberfläche und einem Bereich im Abstand von 9 mm zur Oberfläche beträgt 850 Gauß. Das Magnetfeld ist somit im Abstand von 9 mm im Bereich 156 um ein Vielfaches stärker als an der Oberfläche der Walze 162. Aufgrund des starken magnetischen Fernfeldes erfolgt, wie beschrieben, das Ablösen des Teilchengemischs von der Oberfläche der Walze 162 im Bereich 156 und die stehenden Teilchengemische in den Bereichen 152, 154.

[0125] Zusätzlich kann die in den Fig. 8 und 9 beschriebene Anordnung bei anderen Ausführungsbeispielen mit einer Rakel versehen sein, die z. B. in einem vorbestimmten Abstand in Drehrichtung der Walze 162 gesehen nach dem Magnetelement 144 angeordnet ist. Somit können bei weiteren Ausführungsformen die in Fig. 8 und 9 gezeigten Anordnungen mit Elementen der in den Fig. 4 und 5 dargestellten Anordnungen kombiniert werden. Alle Magnetelemente können je nach Anforderungen an die Feldstärke und an die Ausführungsform als Elektromagnete oder als Permanentmagnete ausgeführt werden. Auch können die in den Fig. 4 und 5 bzw. 8 und 9 gezeigten Anordnungen zum Aufbringen von Toner und zum Reinigen von Oberflächen in Anordnungen eingesetzt werden, die wie die in den Fig. 1 und 2 dargestellten Anordnungen aufgebaut sind.

[0126] Bei allen Ausführungsformen ist es möglich, die von den Gleichspannungsquellen erzeugten Potentialdifferenzen DC mit von Wechselspannungsquellen erzeugten Potentialdifferenzen zu überlagern. Sind mehrere Gleichspannungsquellen bei einer Ausführungsform vorgesehen, können auch nur einzelne durch diese Gleichspannungsquellen erzeugten Potentialdifferenzen mit von einer oder von mehreren Wechselspannungsquelle erzeugten Potentialdifferenz überlagert sein. Die durch die Wechselspannungsquelle erzeugte Potentialdifferenz bewirkt eine Bewegung und dadurch eine Auflockerung der Tonerteilchenansammlung im Zweikomponentengemisch.

#### Bezugszeichenliste

- 10 Walzenanordnung
- 12 Applikatorwalze
- 14 erste Magnetwalzenanordnung
- 16 zweite Magnetwalzenanordnung



18 Magnetbürste  
 20 aufbereitetes Zweikomponentengemisch  
 22 Dosierakel  
 24 rotierende hohle Walze  
 26 Magnetwalzenstator  
 28, 30, 32, 34 Permanentmagnet  
 36 Tonerschicht  
 38, 40, 42 Tonerreste  
 44 rotierende hohle Walze  
 46 Magnetwalzenstator  
 48, 50, 52 Permanentmagnete  
 54 Bereich der Übertragung des Teilchengemisches  
 56, 58, 60 Bereich mit Magnetbürste  
 62 nach unten fallendes Teilchengemisch  
 64 Walzenanordnung  
 66 Führungselement  
 68, 70 Drehachse  
 72, 74, 76 Gleichspannungsquellen  
 77 Fotoleitertrommel  
 78 Applikatorwalze  
 79 Tonerschicht  
 80 Magnetwalzensystem  
 81 rotierende hohle Walze  
 82 Rakel  
 84 Magnetwalzenstator  
 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100 Permanentmagnet  
 102 zugeführtes Teilchengemisch  
 104, 106, 108, 110 Bereich mit Magnetbürste  
 112 stehendes Teilchengemisch  
 114 abfallendes Teilchengemisch  
 116 Gleichspannungsquelle  
 118 Tonerteilchenschicht  
 120 zugeführtes Teilchengemisch  
 122 Gleichspannungsquelle  
 123, 124, 125, 126 Normale durch Pole  
 127 Drehachse  
 128 Bereich mit Magnetbürste  
 130 stehendes Teilchengemisch  
 132 Applikatorwalze  
 133 Tonerschicht  
 134 Magnetwalzensystem  
 136 Magnetwalzenstator  
 138, 140, 142, 144 Magnetelement  
 146 zugeführte Trägerteilchen  
 148, 150, 152, 154 Bereich mit Magnetbürste  
 156 Bereich mit von der Walzenoberfläche abgehobenen Teilchengemisch  
 158 abgeworfenes Teilchengemisch  
 160 Gleichspannungsquelle  
 162 rotierende hohle Walze  
 164, 165 Drehachse  
 166 Normale durch Pole  
 168 Fotoleitertrommel  
 169 eingefärbter Bereich des latenten Ladungsbildes  
 170 Gleichspannungsquelle  
 172 Bereich zum Zuführen des Teilchengemisches  
 174, 175, 176, 177 Längsachse des Magnetelements  
 P1 bis P16 Richtungspfeile

## Patentansprüche

1. Elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung bei der eine Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) anlagert, zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden,

eine Reinigungseinheit (16) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen (38 bis 42) von dem ersten Trägerelement (12) entfernt,  
 5 die Reinigungseinheit (16) eine Walze (44) enthält, die in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet ist,  
 auf der Oberfläche der Walze (44) ferromagnetische Trägerteilchen gefördert werden,  
 10 und bei der im Inneren der Walze (44) mindestens ein Magnetelement (50) ortsfest angeordnet ist, dessen Magnetfeld auf die Trägerteilchen derart einwirkt, dass sie mindestens eine auf der Oberfläche der Walze (44) erhabene Ansammlung bilden, die die Oberfläche des ersten Trägerelements (12) berührt.  
 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder das zweite Trägerelement (12) eine Walze oder ein Band ist.  
 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Trägerelement (12) ein Applikatorelement und das zweite Trägerelement ein Fotoleiter ist.  
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Trägerelement (12) ein Fotoleiter und das zweite Trägerelement ein zu bedruckendes Trägermaterial oder ein Transferelement ist.  
 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehrichtung der Walze (44) gleich der Drehrichtung des ersten Trägerelements (12) ist.  
 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetelement (50) an der Stelle mit dem geringsten Abstand zwischen erstem Trägerelement (12) und Walze (44) angeordnet ist, und dass die Achse der Pole (N, S) des Magnetelements (50) radial zur Walze (44) verläuft.  
 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der auf der Walzenoberfläche der Reinigungseinheit (16) geförderten ferromagnetischen Trägerteilchen einen vorgegebenen Anteil Tonerteilchen enthält.  
 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Toneranlagerungseinheit (14) Tonerteilchen auf das erste Trägerelement (12) mit Hilfe eines Teilchengemisches aus elektrisch geladenen Tonerteilchen und ferromagnetischen Trägerteilchen überträgt, und dass dieses Teilchengemisch nach dem Übertragen von zumindest einem Teil der Tonerteilchen des Teilchengemisches der Reinigungseinheit (16) zugeführt wird, wobei das zugeführte Teilchengemisch die auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen (38 bis 42) aufnimmt.  
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Übertragung des Teilchengemisches von der Toneranlagerungseinheit (14) zur Reinigungseinheit (16) mit Hilfe des Magnetfeldes mindestens eines Magnetelements (34, 48) erfolgt.  
 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Übertragen des Teilchengemisches von der Toneranlagerungseinheit (14) zur Reinigungseinheit (16) mit Hilfe eines zwischen Toneranlagerungseinheit (14) und Reinigungseinheit (16) angeordneten Führungselements (66) erfolgt.  
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (66) ein Führungsblech ist.  
 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magnetelemente (28 bis 34, 48 bis 52) im Inneren der Walze (24, 44) angeordnet sind, wobei die Achse der Pole (N, S) eines jeden Magnetelements (28 bis 34, 48 bis 52) radial zur Drehachse ausgerichtet ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetelement oder die Magnetelemente (28 bis 34, 48 bis 52) Permanentmagnete sind.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Toneranlagerungseinheit (14) und dem ersten Trägerelement (12) eine erste Potentialdifferenz (DC1-DC2) und/oder dass zwischen der Reinigungseinheit (16) dem ersten Trägerelement (12) eine zweite Potentialdifferenz (DC1-DC3) vorhanden ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrostatisch geladenen Tonerteilchen elektrisch negativ geladen sind, dass das Potential des ersten Trägerelements (12) positiv gegenüber dem Potential der Toneranlagerungseinheit (24) und negativ gegenüber dem Potential der Reinigungseinheit (44) ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrostatisch geladenen Tonerteilchen elektrisch positiv geladen sind, dass das Potential des ersten Trägerelements (12) negativ gegenüber dem Potential der Toneranlagerungseinheit (24) und positiv gegenüber dem Potential der Reinigungseinheit (44) ist.

17. Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung, bei dem mit Hilfe einer Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) angelagert werden, zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden, eine mit Hilfe einer Reinigungseinheit (16) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen (38 bis 42) von dem ersten Trägerelement (12) entfernt werden, auf der Oberfläche einer Walze (44) der Reinigungseinheit (16) ferromagnetische Trägereilchen gefördert werden, wobei die Walze (44) in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet wird, und bei dem im Inneren der Walze (44) mindestens ein Magnetelement (50) ortsfest angeordnet wird, dessen Magnetfeld auf die Trägereilchen derart einwirkt, dass auf der Oberfläche der Walze (44) mindestens eine erhabene Ansammlung aus Tonerteilchen gebildet wird, die die Oberfläche des ersten Trägerelements (12) berührt.

18. Vorrichtung zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer, bei der im Inneren einer Walze (80) mindestens ein Magnetelement (96) ortsfest angeordnet ist, auf der Oberfläche (81) der Walze (80) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägereilchen enthält, eine Rakel (82) in einem Abstand zur Walzenoberfläche (81) angeordnet ist, und bei der das Magnetelement (96) in der Nähe der Rakel (82) derart angeordnet ist, dass die Trägereilchen eine auf der Oberfläche der Walze (80) erhabene Ansammlung bilden, wobei die Trägereilchen bei einer Drehbewegung der Walze (81) auf deren Oberfläche reiben.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in Drehrichtung der Walze (80) gesehen das Magnetelement (96) vor der Rakel (82) in deren Nähe angeordnet ist, und

dass die Rakel (82) zumindest einen Teil des auf der Walzenoberfläche (81) befindlichen Teilchengemischs abstreift.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfeld des Magnetelements (96) Teile des durch die Rakel (82) abgestreiften Teilchengemischs im Bereich der Rakel (82) hält, und dass das Teilchengemisch im Bereich der Rakel (82) durch die Drehbewegung der Walze (44) und durch die fest positionierte Rakel (82) Bewegungen im Teilchengemisch erzeugt werden.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Bewegungen im Teilchengemisch zumindest ein Teil der Tonerteilchen, die an der äußeren Oberfläche der Walze (81) haften, von dieser gelöst werden.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse Pole (N, S) des Magnetelements (96) radial zur Drehachse der Walze (81) ausgerichtet sind.

23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Magnetelemente (86 bis 100) im Inneren der Walze (81) angeordnet und die Achsen der Pole (N, S) jeweils radial zur Walze (81) ausgerichtet sind, wobei die Pole (N, S) benachbarte Magnetelemente (86 bis 100) entgegengesetzte Wirkrichtungen haben.

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rakel (82) in der unteren Walzenhälfte angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Umfangsfläche der Walze (81) eine Rauigkeit im Bereich von 1 bis 5000 µm hat.

26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzenoberfläche (81) Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer, leitfähigen Kunststoff und/oder einem Kunststoff mit einer leitfähigen Schicht enthält.

27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Walze (81) mit Hilfe eines Flammstanzverfahrens hergestellt worden ist.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetelement (96) oder die Magnetelemente (86 bis 100) Permanentmagnete sind.

29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Rakel (82) und Walzenoberfläche (81) ein Abstand (A1) im Bereich von 0,1 bis 0,4 mm eingestellt ist.

30. Verfahren zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer, bei dem im Inneren einer Walze (80) mindestens ein Magnetelement (96) ortsfest angeordnet wird, auf der Oberfläche der Walze (80) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägereilchen enthält, eine Rakel (82) in einem Abstand zur Walzenoberfläche (81) angeordnet wird, und bei dem das Magnetelement (96) in der Nähe der Rakel (82) derart angeordnet wird, dass eine auf der Oberfläche der Walze (80) erhabene Ansammlung ge-

bildet wird, die Trägerteilchen enthält, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (80) auf deren Oberfläche reiben.

31. Vorrichtung zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer, bei der im Inneren einer Walze (134) mindestens zwei Magnetelemente (142, 144) ortsfest angeordnet sind, auf der Oberfläche der Walze (134) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, und bei der die dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Pole (N, N) der beide Magnetelemente (142, 144) gleichartig sind und in Drehrichtung der Walze (134) gesehen in einem Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass die Trägerteilchen auf der Oberfläche der Walze (134) an den Magnetelementen (142, 144) mindestens eine erhabene Ansammlung bilden, deren Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (134) auf deren Oberfläche reiben.

32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die durch das resultierende Magnetfeld der zwei Magnetelemente (142, 144) auf die Trägerteilchen wirkenden Kräfte mindestens einen Teil der Trägerteilchen in einem Teilbereich zwischen den Magnetelementen (142, 144) von der Walzenoberfläche (162) lösen, und dass die Teilchen des Teilchengemisch im Bereich der Magnetelemente (142, 144) bei einer Drehbewegung der Walze (134) derart bewegt werden, dass sie auf der Oberfläche der Walze (134) reiben.

33. Vorrichtung nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Bewegen des Teilchengemisches zumindest ein Teil der Tonerteilchen, die an der äußeren Umfangsfläche der Walze (134) elektrostatisch angelagert sind, von dieser abgerieben werden.

34. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Magnetelemente (138, 140) im Inneren der Walze (134) angeordnet sind, deren Pole (N, S) jeweils radial zur Walze ausgerichtet sind.

35. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rakel (82) in einem Abstand (A1) im Bereich von 0,1 bis 0,4 mm zur Walzenoberfläche (162) angeordnet ist.

36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass in Drehrichtung (P11) der Walze (134) gesehen das erste und zweite Magnetelement (142, 144) vor der Rakel (82) in deren Nähe angeordnet sind.

37. Vorrichtung nach Anspruch 35 oder 36, dadurch gekennzeichnet, dass die Rakel (82) in der unteren Walzenhälfte angeordnet ist.

38. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Umfangsfläche der Walze (134) eine Rauigkeit im Bereich von 1 bis 5000 µm hat.

39. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzenoberfläche (162) Aluminium, Chrom, Nickel, Kupfer, leitfähigen Kunststoff und/oder einem Kunststoff mit einer leitfähigen Schicht enthält.

40. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der Walze (134) mit Hilfe eines Flammgespritzverfahrens hergestellt worden ist.

41. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetelemente (138 bis 144) Permanentmagnete sind.

42. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Ma-

gnetelemente (142, 144) an den dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Polen N, N einen Abstand benachbarter Kanten im Bereich von 0,01 bis 10 mm in Drehrichtung der Walze gesehen zueinander haben.

43. Verfahren zum Reinigen einer Walze in einem elektrografischen Drucker oder Kopierer, bei dem im Inneren einer Walze (134) mindestens zwei Magnetelemente (142, 144) ortsfest angeordnet werden,

auf der Oberfläche der Walze (134) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, und bei dem die dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Pole (N, N) der beiden Magnetelemente (142, 144) gleichartig sind und in Drehrichtung der Walze (134) gesehen in einem Abstand zueinander derart angeordnet werden, dass an den Magnetelementen (142, 144) auf der Oberfläche der Walze (134) mindestens eine erhabene Ansammlung gebildet wird, die Trägerteilchen enthält, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (134) auf deren Oberfläche reiben.

44. Elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung bei der eine Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) anlagert, zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden,

eine Reinigungseinheit (16) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) entfernt,

die Reinigungseinheit eine Walze (80) enthält, die in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet ist,

im Inneren einer Walze (80) mindestens ein Magnetelement (96) ortsfest angeordnet ist,

auf der Oberfläche der Walze ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, eine Rakel (82) in einem Abstand zur Walzenoberfläche angeordnet ist,

und bei der das Magnetelement (96) in der Nähe der Rakel (82) angeordnet ist, dass die Trägerteilchen mindestens eine auf der Oberfläche der Walze (81) erhabene Ansammlung bilden, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (81) auf deren Oberfläche reiben.

45. Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung

bei dem mit Hilfe einer Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) anlagert werden,

zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden,

eine mit Hilfe einer Reinigungseinheit (14) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen (38 bis 42) von dem ersten Trägerelement (12) entfernt werden,

die Reinigungseinheit (16) eine Walze (80) enthält, die in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet wird,

im Inneren einer Walze (80) mindestens ein Magnetelement (96) ortsfest angeordnet wird,

auf der Oberfläche der Walze (80) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen

und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, eine Rakel (82) in einem Abstand zur Walzenoberfläche (81) angeordnet wird, und bei dem das Magnetelement (96) in der Nähe der Rakel (82) derart angeordnet wird, dass eine auf der Oberfläche der Walze (81) erhabene Ansammlung gebildet wird, die Trägerteilchen enthält, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (81) auf deren Oberfläche reiben.

46. Elektrografische Druck- oder Kopiervorrichtung bei der eine Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) anlagert, zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden, eine Reinigungseinheit (16) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen (38 bis 42) von dem ersten Trägerelement (12) entfernt, die Reinigungseinheit (16) eine Walze (134) enthält, die in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet ist, im Inneren der Walze (134) mindestens zwei Magnetelemente (142, 144) ortsfest angeordnet sind, auf der Oberfläche der Walze (134) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, und bei der die dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Pole (N, N) der beiden Magnetelemente (142, 144) gleichartig sind und in Drehrichtung der Walze (134) gesehen in einem Abstand zueinander derart angeordnet sind, dass die Trägerteilchen auf der Oberfläche der Walze (134) an den Magnetelementen (142, 144) mindestens eine erhabene Ansammlung bildet, deren Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (134) auf deren Oberfläche reiben.

47. Vorrichtung nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rakel (82) in einem Abstand zur Walzenoberfläche angeordnet ist.

48. Vorrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, dass in Drehrichtung der Walze gesehen das erste und zweite Magnetelement (142, 144) vor der Rakel (82) in deren Nähe angeordnet ist.

49. Verfahren zum Betreiben einer elektrografischen Druck- oder Kopiervorrichtung bei dem mit Hilfe einer Toneranlagerungseinheit (14) elektrisch geladene Tonerteilchen auf die Oberfläche eines ersten Trägerelements (12) anlagert werden, zumindest ein Teil der Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) auf ein zweites Trägerelement übertragen werden,

eine mit Hilfe einer Reinigungseinheit (16) die nach dem Übertragen auf dem ersten Trägerelement (12) verbleibenden Tonerteilchen von dem ersten Trägerelement (12) entfernt werden,

die Reinigungseinheit (16) eine Walze (134) enthält, die in einem Abstand zum ersten Trägerelement (12) angeordnet wird,

im Inneren der Walze mindestens zwei Magnetelemente (142, 144) ortsfest angeordnet werden,

auf der Oberfläche der Walze (134) ein Teilchengemisch gefördert wird, das elektrisch geladene Tonerteilchen und ferromagnetische Trägerteilchen enthält, und bei der die dem Teilchengemisch zugewandten benachbarten Pole (N, N) der beiden Magnetelemente (142, 144) gleichartig sind und in Drehrichtung der Walze (134) gesehen in einem Abstand zueinander der-

art angeordnet werden, dass auf der Oberfläche der Walze (134) an den Magnetelementen (142, 144) mindestens eine erhabene Ansammlung gebildet wird, die Trägerteilchen enthält, wobei die Trägerteilchen bei einer Drehbewegung der Walze (134) auf deren Oberfläche reiben.

---

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

---



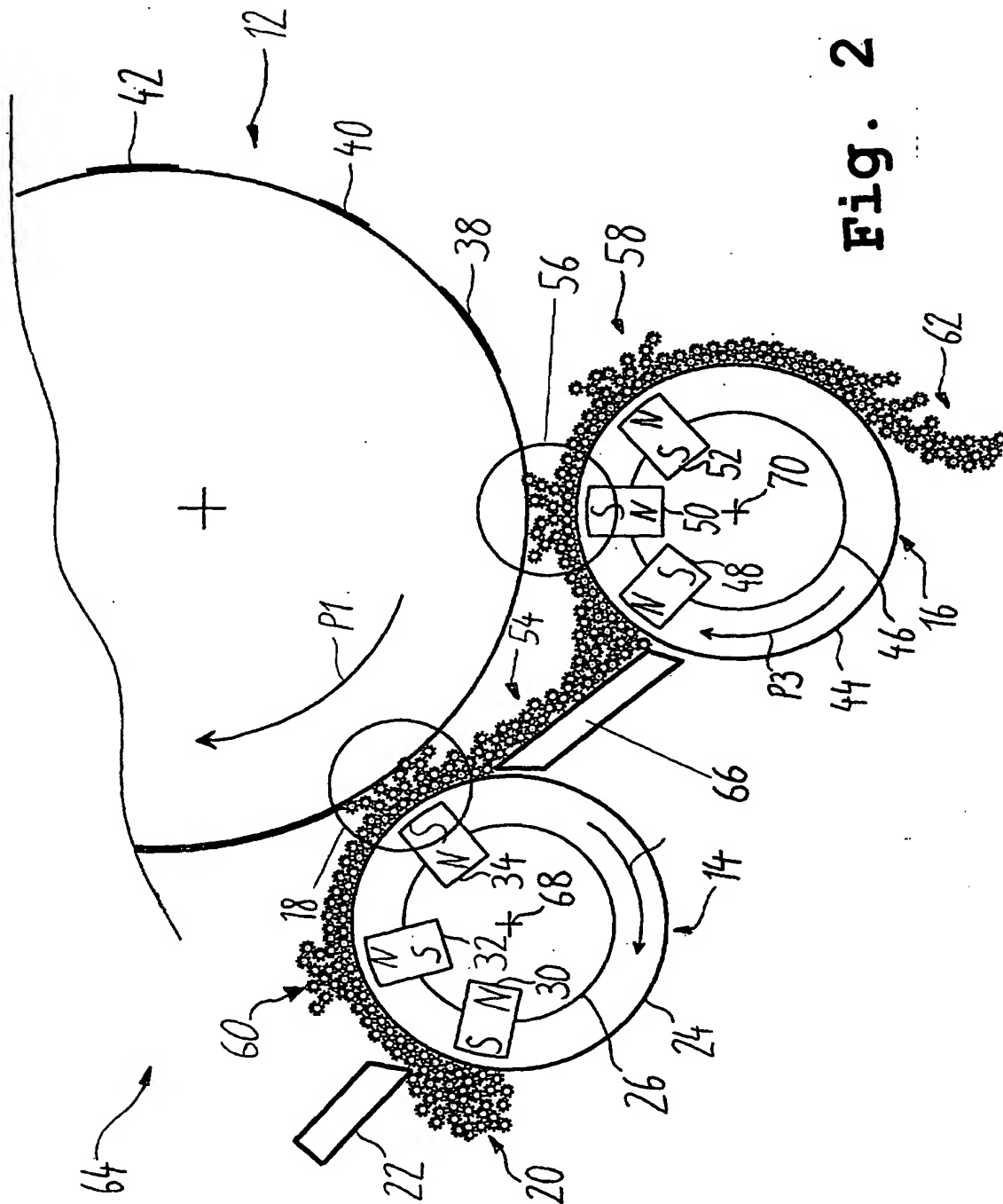


Fig. 2



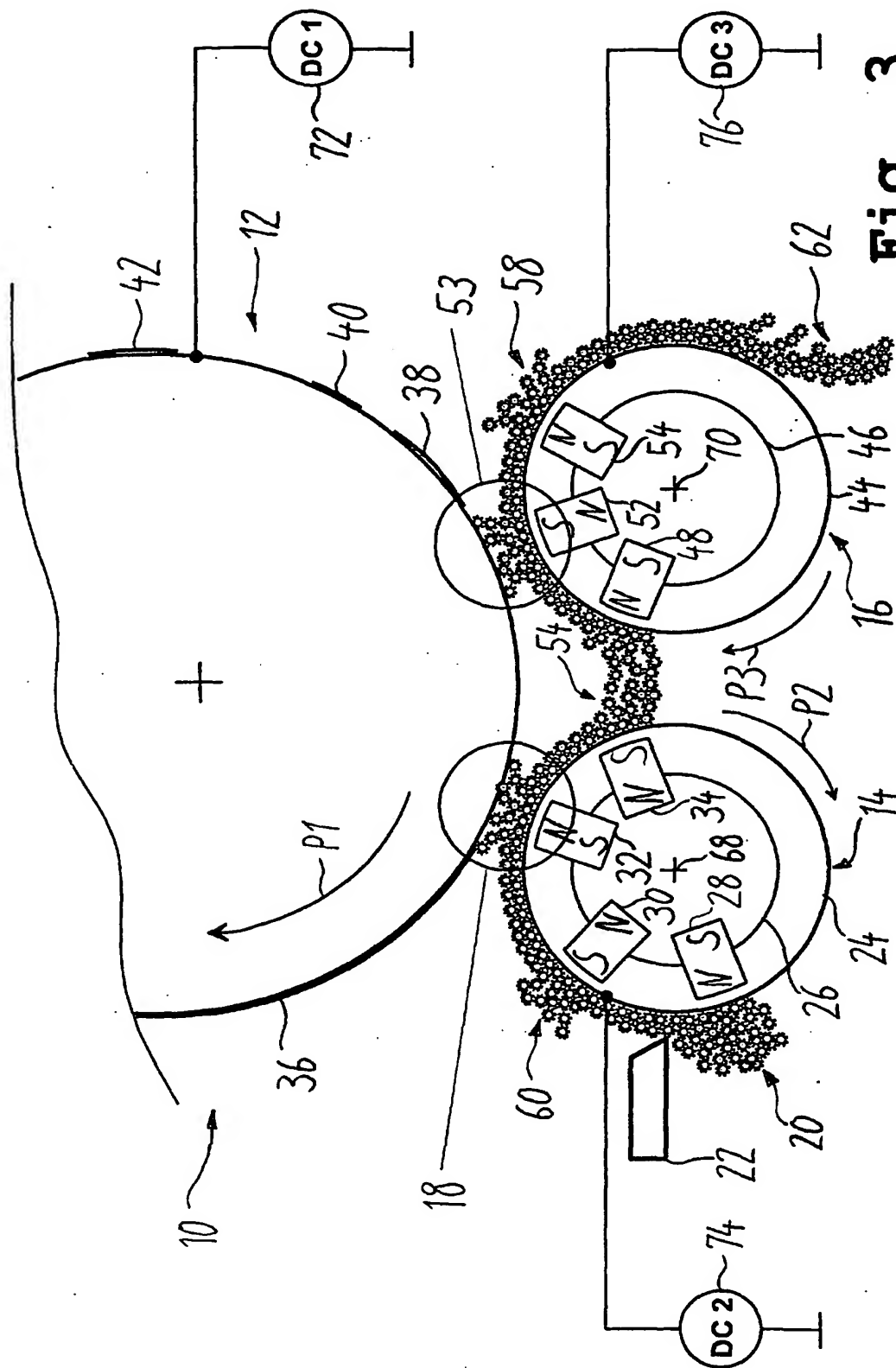
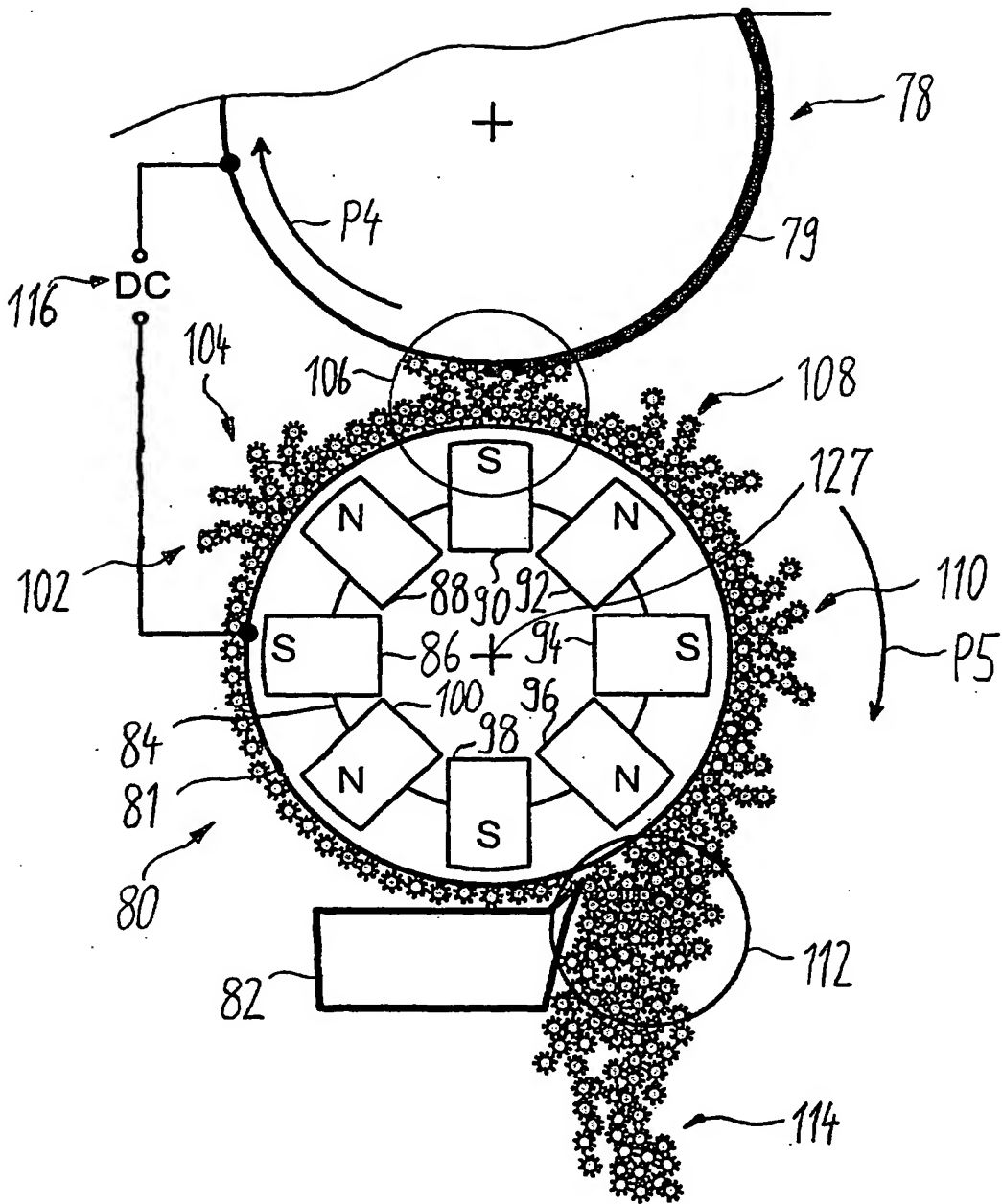
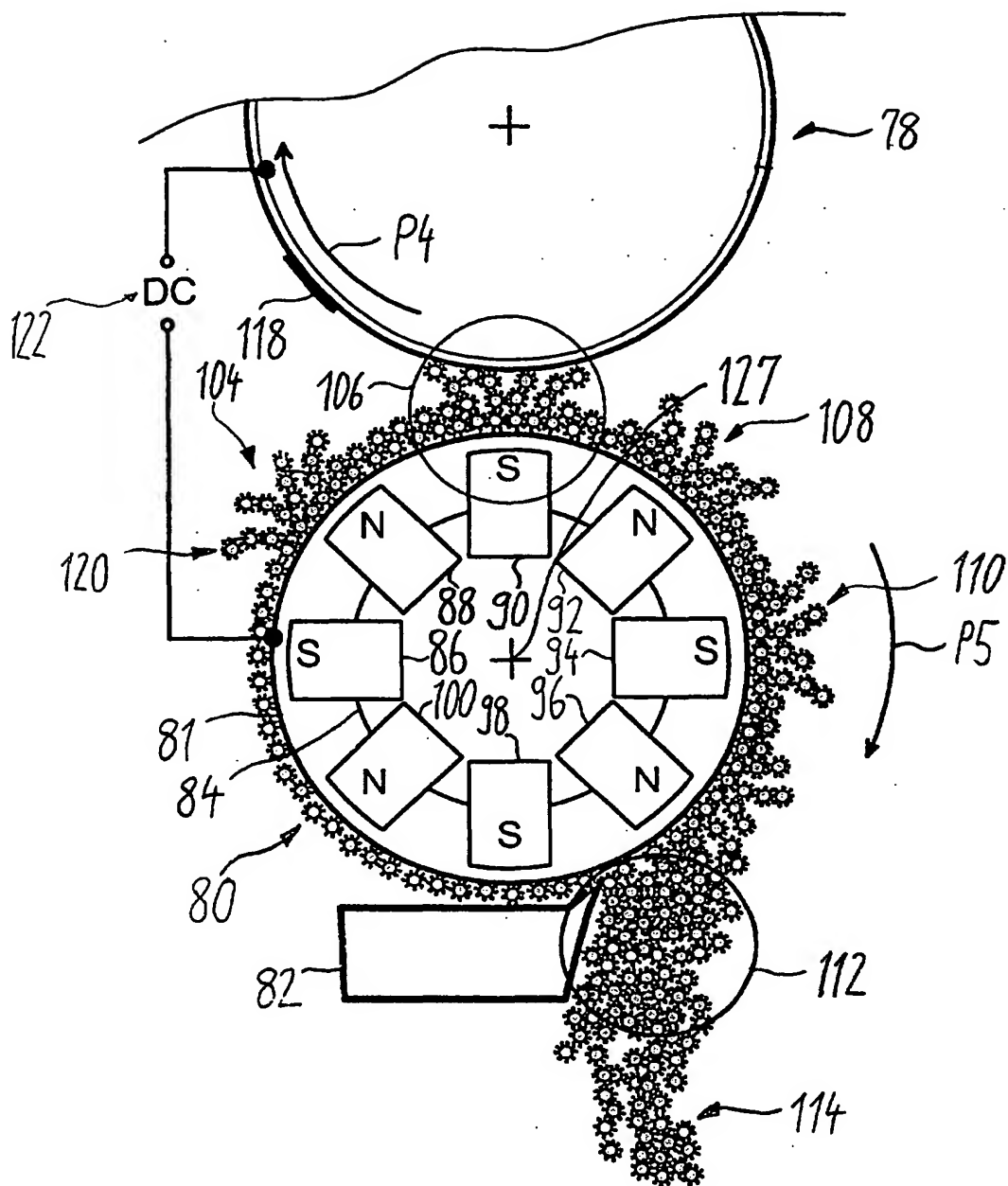


Fig. 3

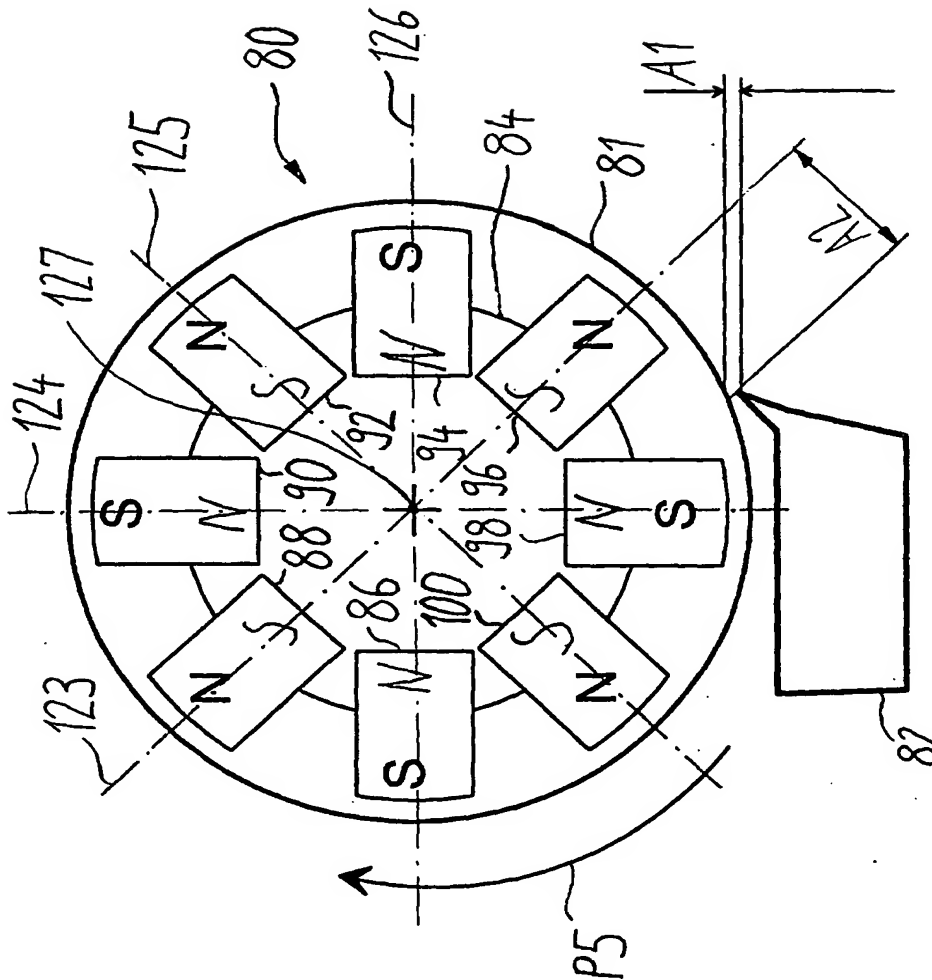


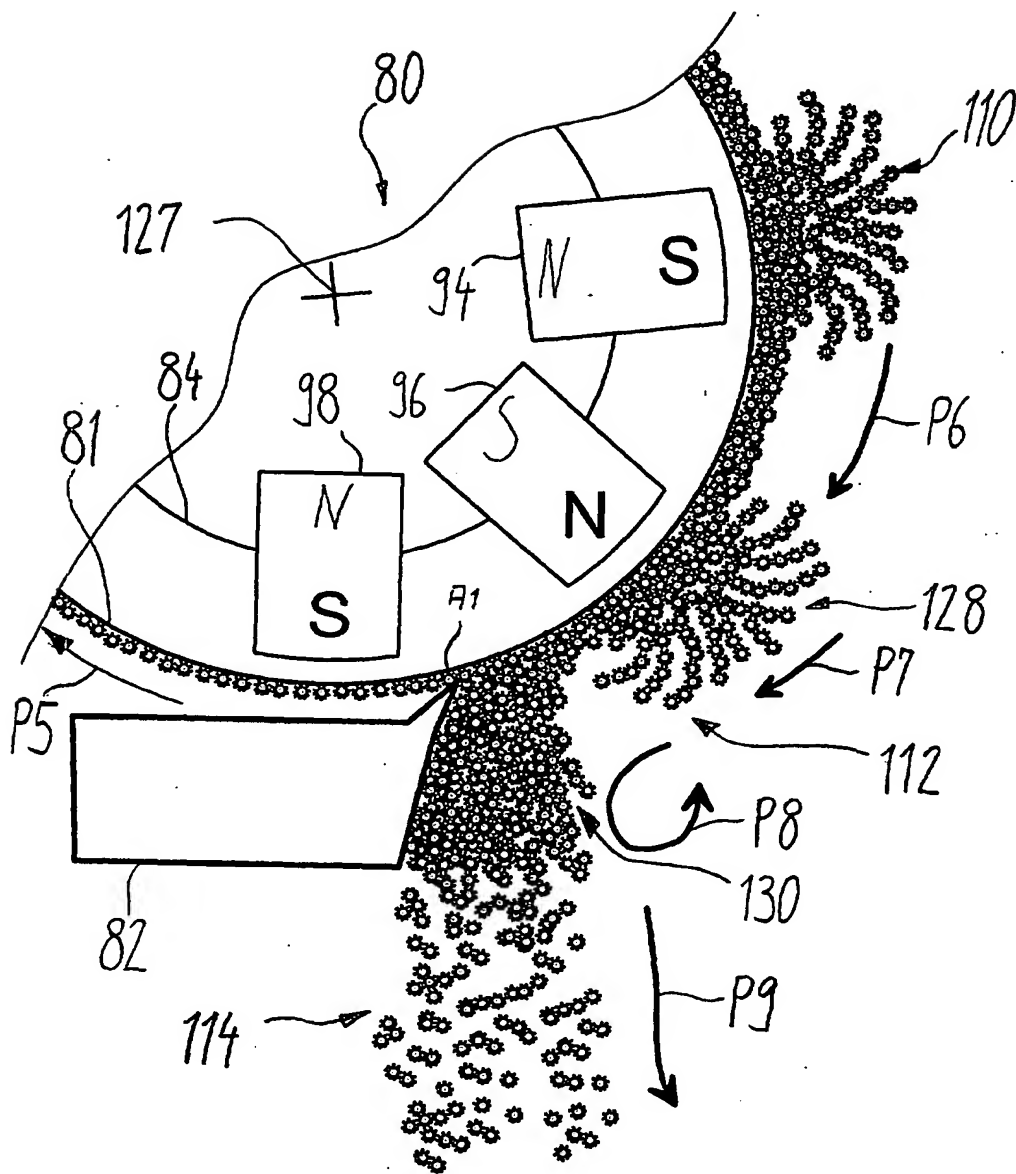
**Fig. 4**



**Fig. 5**

७. अं.

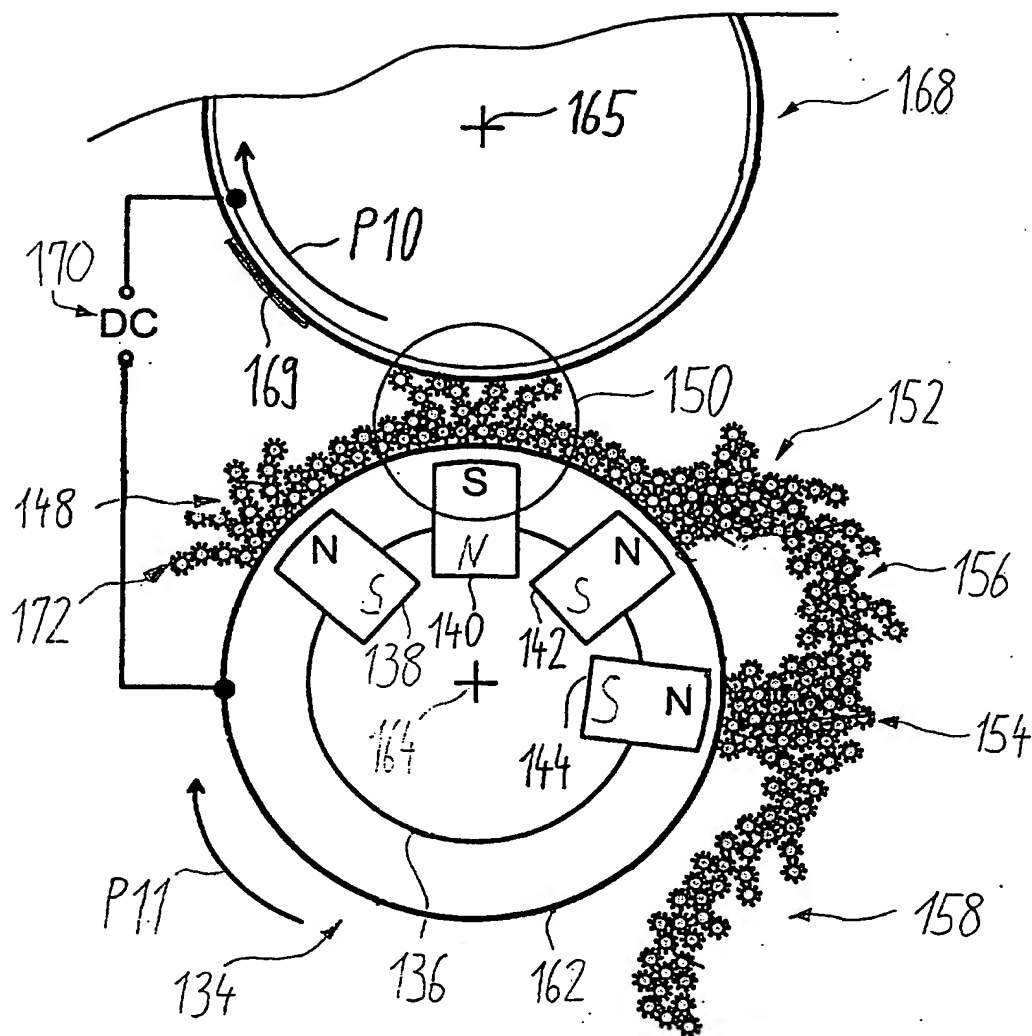




**Fig. 7**







**Fig. 9**

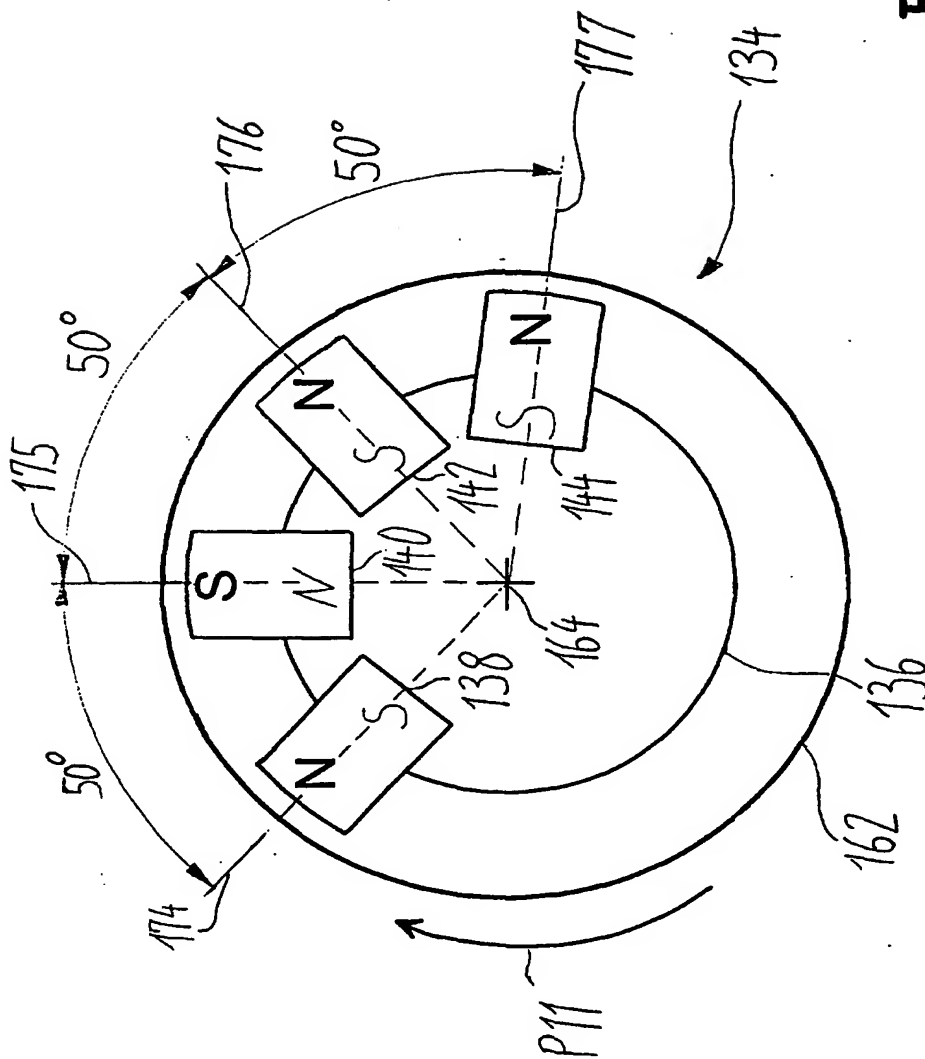


Fig. 10

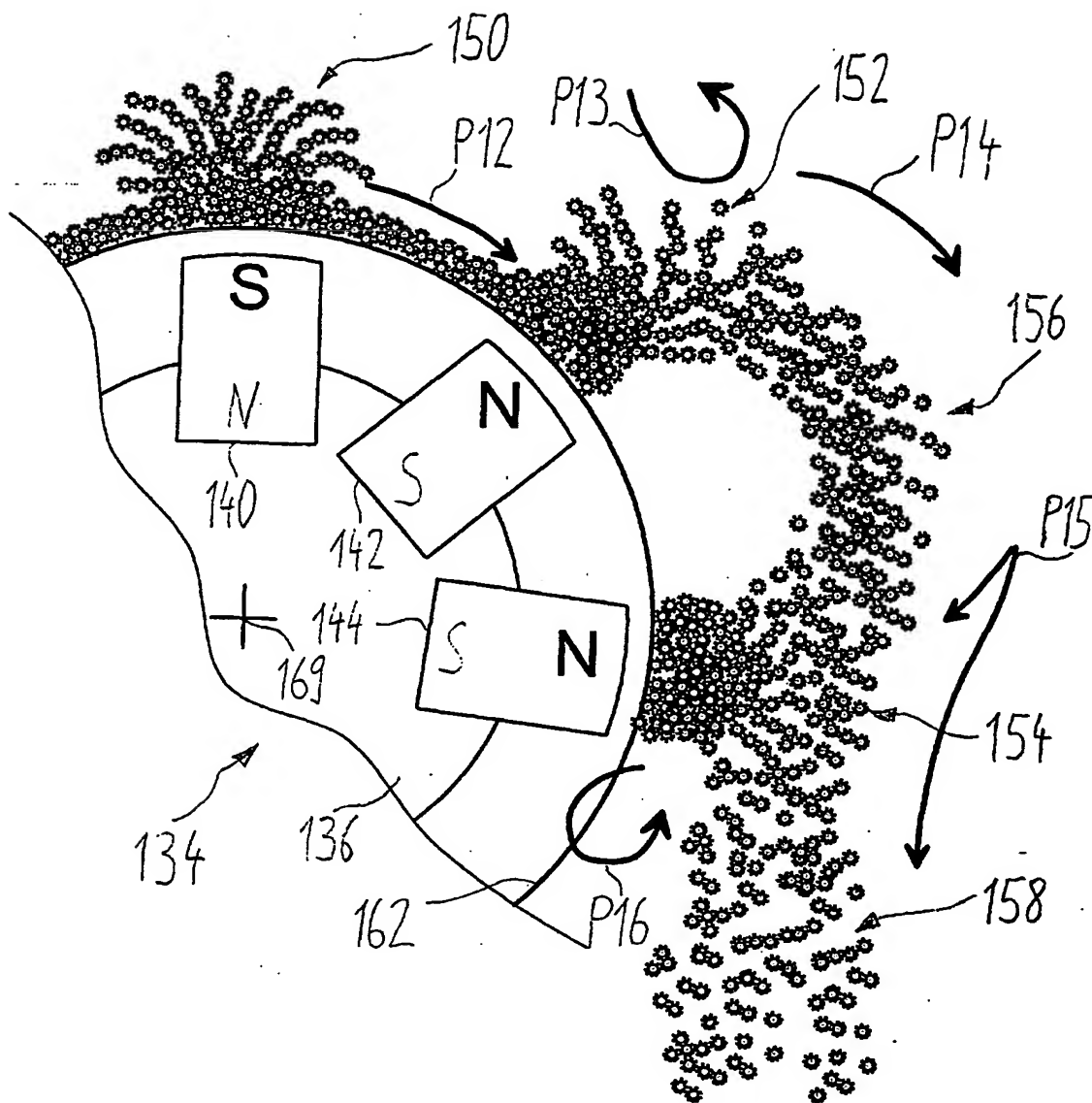
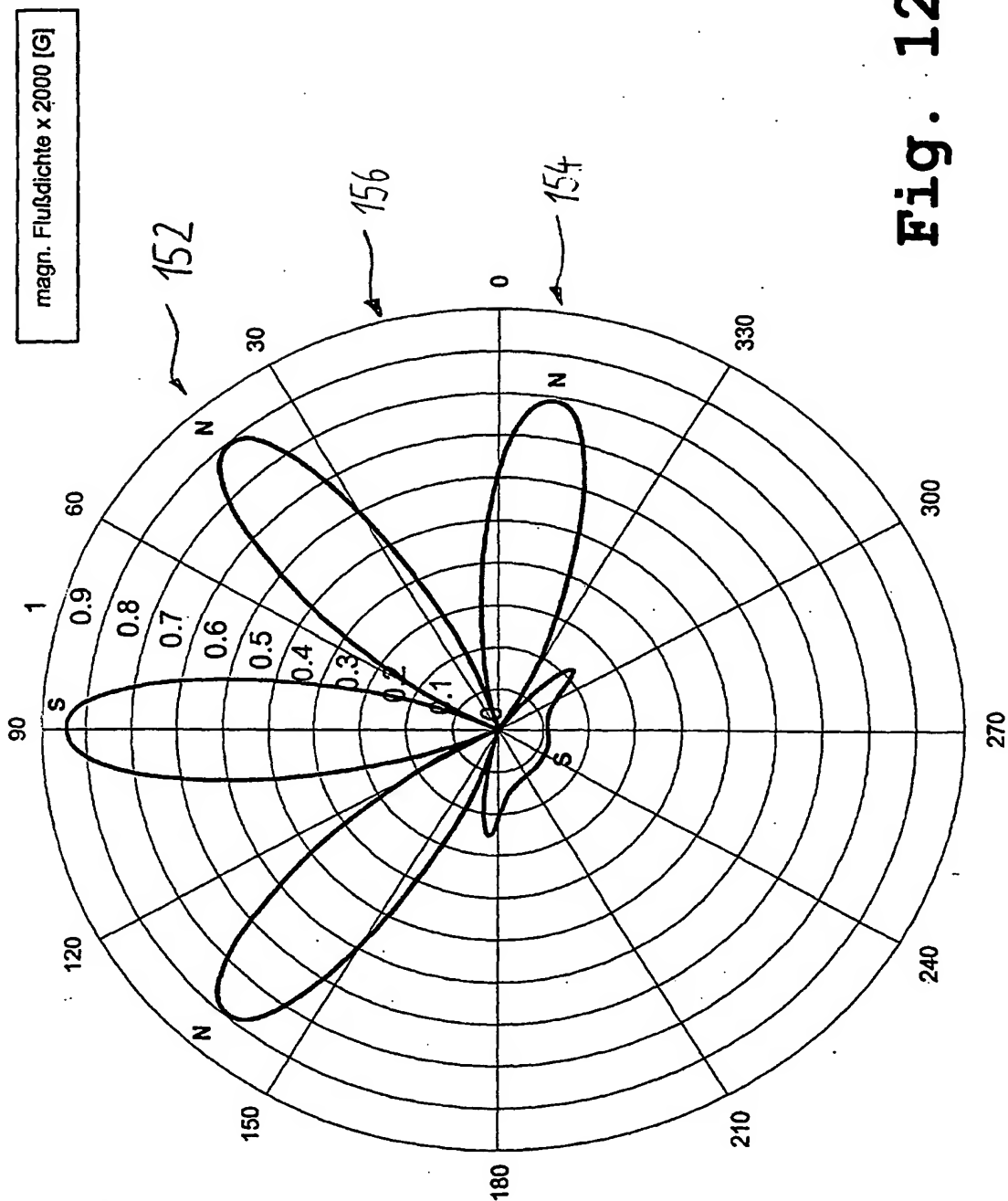
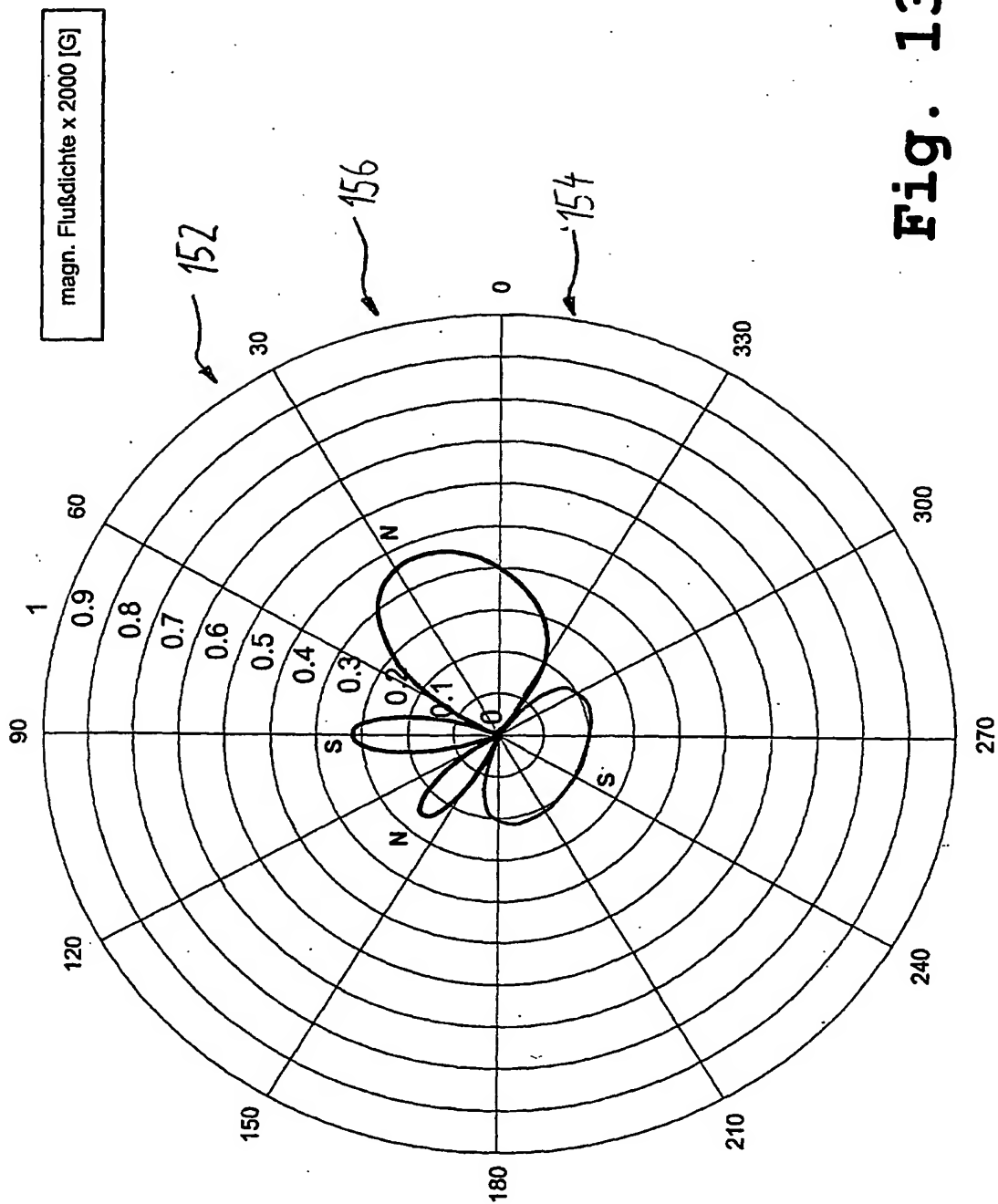


Fig. 11





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**